EN FR DE RU

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

05

SHELL AND TUBE

FAISCEAUX TUBULAIRES

ROHRBÜNDEL-WÄRMETAUSCHER

КОЖУХОТРУБНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ

INDEX

02 ROEN EST SHELL AND TUBE
FAISCEAUX TUBULAIRES
ROHRBÜNDELWÄRMETAUSCHER
КОЖУХОТРУБНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ

10 FOR COOLING APPLICATIONS
POUR LES APPLICATIONS DU FROID
ANWENDUNGSBEREICHE KÄLTETECHNIK
ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

12 DIRECT EXPANSION EVAPORATORS EX SERIES

44 FOR HEATING APPLICATIONS
POUR LES APPLICATIONS DE LA CHALEUR
ANWENDUNGSBEREICHE HEIZTECHNIK
ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМ НАГРЕВА

46 CONDENSERS RX SERIES

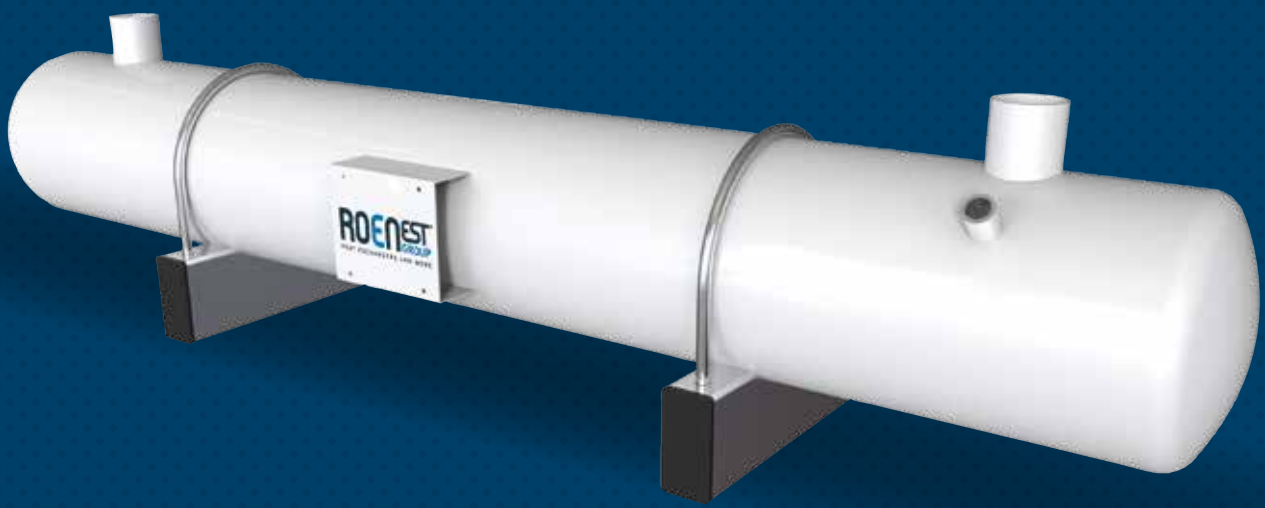
74 LIQUID RECEIVERS ERH AND ERV SERIES

80 HEAT RECOVERY HRE SERIES

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

ROEN EST SHELL AND TUBE
CUTTING-EDGE HEAT EXCHANGE TECHNOLOGY AND INNOVATION

- A **complete line** of solutions for cooling and heat recovery
- Extremely wide range of predetermined **standard configurations** through a dedicated calculation software: more than 2,500 geometries for cooling and 10,000 for heat recovery
- Maximum flexibility in the **customization** of ad hoc projects and solutions
- Broad range of **production** and **surface treatment** materials: Copper, Stainless steel, Copper-nickel (CuNi 90/10), Titanium (on request), Carbon steel
- Technical office at customers' disposal for the development of personalized solutions and technologies
- **Logistics support:** orders and shipments tailored to customer needs through international carriers
- Continuous investment in **R&D** for the design of innovative technological solutions and applications
- **RESHELL:** proprietary design and selection software
- Certifications: **PED** with **CE** and **GOST** markings



ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

THE UNRELENTING GROWTH OF A PRODUCT RANGE FOR COOLING AND HEATING

HEAT RECOVERY:

1 **HEAT RECOVERY EXCHANGERS (H.R.E)**
- Exhaust gas – Water
- Biogas – Water
- Compressed air – Water
- Biogas – Biogas
- Exhaust gas – Air

2 **CONVENTIONAL LIQUID-TO-LIQUID HEAT RECOVERY**
- Water – Water
- Water – Oil
- Liquid – Liquid (special fluids on request)

3 **STEAM HEAT RECOVERY**
- Steam condensers

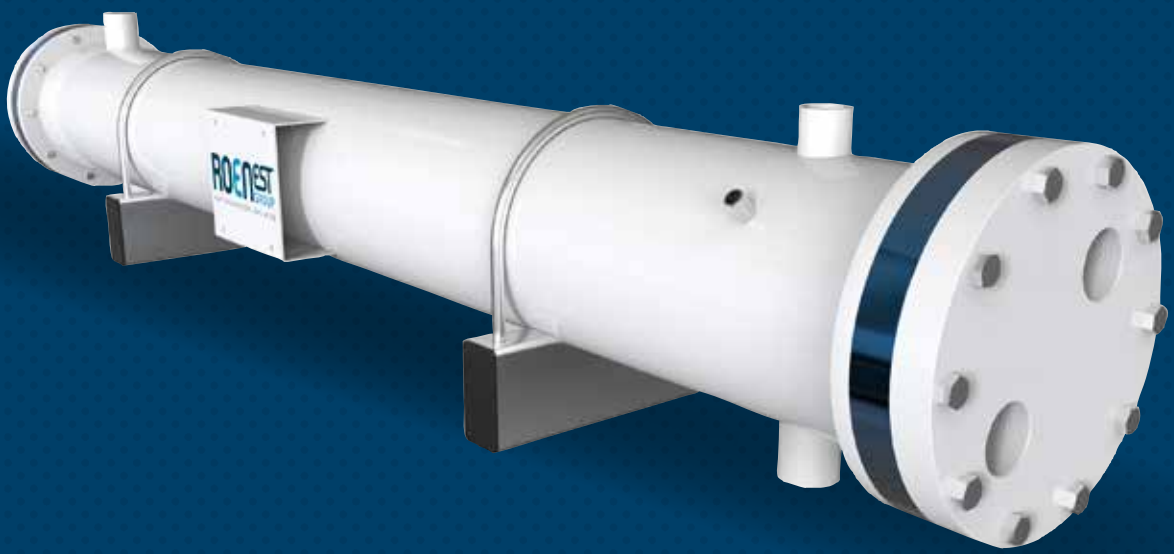
REFRIGERATION:

1 Direct expansion evaporators
2 Condensers
3 Desuperheaters
4 Liquid receivers
5 Flooded evaporators
6 Economizers

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

FAISCEAUX TUBULAIRES ROEN EST
HAUTE TECHNOLOGIE ET INNOVATION POUR L'ÉCHANGE THERMIQUE

- Une **ligne complète** de solutions pour la réfrigération et la récupération thermique
- Très vaste gamme de **configurations standard** accessibles à travers le logiciel de calcul dédié: plus de 2 500 géométries prévues pour la réfrigération, 10 000 pour la récupération thermique
- Grande flexibilité dans la **personnalisation** de projets et solutions ad hoc
- Vaste choix de matériaux utilisés pour la production et pour les **traitements de surface**: Cuivre, Inox, Cupronickel (CuNi 90/10), Titane (sur demande), Acier au carbone
- **Bureau technique** à disposition du client pour développer des solutions et des technologies «sur mesure»
- **Support logistique:** gestion des commandes et expéditions personnalisées suivant les exigences du client grâce à la collaboration avec des transporteurs internationaux
- Investissement continu en **Recherche & Développement** pour la conception de nouvelles solutions technologiques et applications
- **RESHELL:** logiciel propriétaire pour la conception et la sélection
- Certifications: **PED** avec marquage **CE, GOST**



UNE GAMME QUI CONTINUE À GRANDIR POUR LE FROID ET LA CHALEUR

RÉFRIGÉRATION:

1 Évaporateurs à expansion sèche
2 Condenseurs
3 Désurchauffeurs
4 Récepteurs de liquide
5 Évaporateurs noyés
6 Économiseurs

RÉCUPÉRATION THERMIQUE:

1 **HEAT RECOVERY EXCHANGERS (H.R.E)**
- Gaz d'échappement - Eau
- Biogaz - Eau
- Air comprimé - Eau
- Biogaz - Biogaz
- Gaz d'échappement - Air

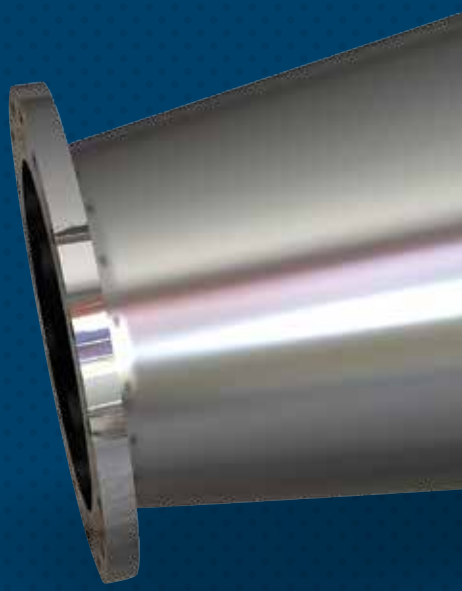
2 **RÉCUPÉRATIONS THERMIQUES CLASSIQUES FLUIDE - FLUIDE**
- Eau – Eau
- Eau – Huile
- Fluide – Fluide (spéciaux sur demande)

3 **RÉCUPÉRATIONS THERMIQUES À PARTIR DE LA VAPEUR**
- Condenseurs vapeur

DE

ROHRBÜNDELWÄRMETAUSCHER VON ROEN EST
INNOVATIVE HIGHTECH-WÄRMETAUSCHER

- Eine **komplette Produktlinie** für Wärmerückgewinnung und Kühlung
- Vielfältiges Angebot an **Standardkonfigurationen** auf die mittels der entsprechenden Software zurückgegriffen werden kann: mehr als 2.500 Konfigurationen für Kühlung und 10.000 für Wärmerückgewinnung
- Große Flexibilität durch **maßgeschneiderte** Projekte und individuell gestaltete Lösungen
- Große Auswahl an für die **Produktion** und die **Oberflächenbehandlung** verwendeten Materialien: Kupfer, Edelstahl, Kupfernickel (CuNi 90/10), Titan (auf Anfrage), Karbonstahl
- **Technische Abteilung** steht Kunden für die Entwicklung maßgeschneiderter Lösungen und Technologien zur Seite.
- **Logistische Unterstützung:** individuelle Auftragsbearbeitung und Spedition, die durch die Zusammenarbeit mit internationalen Transportunternehmen voll auf die Kundenwünsche abgestimmt wird
- Investitionen in **Forschung & Entwicklung** ermöglichen die Planung neuer technischer Lösungen und Anwendungen
- **RESHELL:** Firmware für Planung und Auswahl
- Zertifizierungen: **PED** mit Kennzeichnung **CE, GOST**



KÄLTETECHNIK:

1 Trockenverdampfer
2 Kondensatoren
3 Enthitzer
4 Flüssigkeitssammler
5 Überflutete Verdampfer
6 Economiser

EIN STÄNDIG WACHSENDES ANGEBOT IM SEKTOR DER KÄLTE UND HEIZTECHNIK

WÄRMERÜCKGEWINNUNG:

1 **REKUPERATIV-WÄRMETAUSCHER (H.R.E)**

- Abgase – Wasser
- Biogas – Wasser
- Druckluft – Wasser
- Biogas – Biogas
- Abgase – Luft

2 **ÜBLICHE WÄRMERÜCKGEWINNUNG FLÜSSIGKEIT - FLÜSSIGKEIT**

- Wasser – Wasser
- Wasser – Öl
- Flüssigkeit – Flüssigkeit

  (spezielle Kältemittel auf Anfrage)

3 **3. WÄRMERÜCKGEWINNUNG AUS DAMPF**

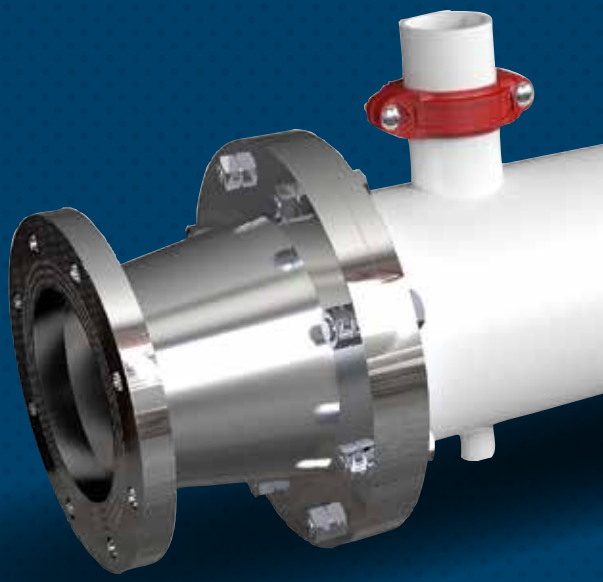
- Dampfkondensator

ROEN EST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

КОЖУХОТРУБНЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ ROEN EST

ВЫСОКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И НОВАТОРСТВО ДЛЯ ТЕПЛООБМЕНА

- Полная гамма решений для охлаждения и рекуперации тепловой энергии
- Широкий ассортимент стандартных конфигураций, реализуемых посредством специального расчетного программного обеспечения: более 2 500 геометрий, заданных для охлаждения, 10 000 для рекуперации тепловой энергии
- Высокая гибкость реализации специальных проектов и решений по техническим условиям заказчика
- Большой выбор материалов, используемых для производства и для поверхностных покрытий Медь Нержавеющая сталь Купроникель (CuNi 90/10) Титан (по заказу) Углеродистая сталь.
- Технический отдел, находящийся в распоряжении заказчиков для разработки решений и технологий согласно конкретным потребностям
- Содействие в области логистики: управление заказами и персонализируемые отгрузки в соответствии с потребностями заказчика благодаря сотрудничеству с международными транспортными агентствами
- Постоянное инвестирование в деятельность по исследованиям и разработкам для создания новых технологических решений и систем
- **RESHELL:** собственное программное обеспечение для проектирования и выбора
- Сертификаты: **PED** с маркировкой **EC, ГОСТ**

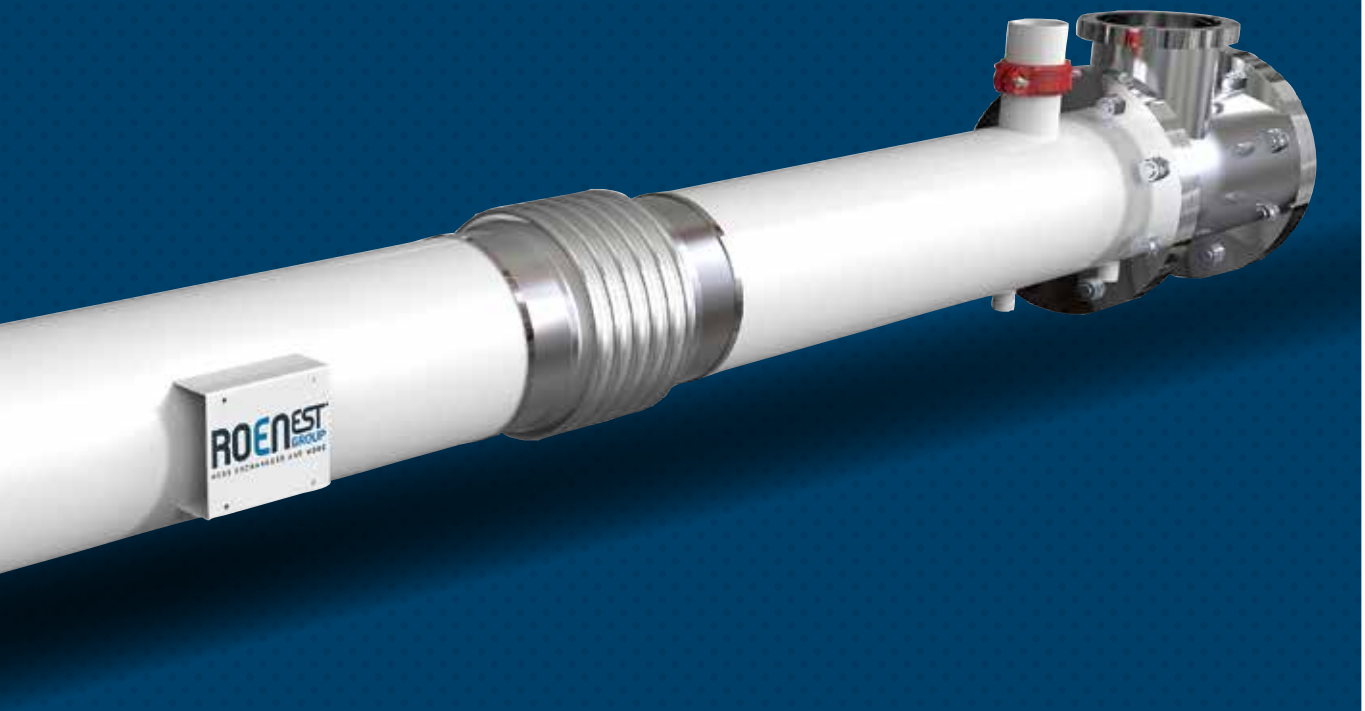


ОХЛАЖДЕНИЕ:

1 Испарители сухого расширения
2 Конденсаторы
3 Пароохладители
4 Жидкостные ресиверы
5 Затопленные испарители
6 Экономайзеры

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

ПОСТОЯННО РАСШИРЯЮЩИЙСЯ АССОРТИМЕНТ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ХОЛОДА И ТЕПЛА



РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ:

1 **ТЕПЛООБМЕННИКИ ДЛЯ РЕКУПЕРАЦИИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (H.R.E)**
- Отработанные газы – Вода
- Биогаз – Вода
- Сжатый воздух – Вода
- Биогаз – Биогаз
- Отработанные газы – Воздух

2 **КЛАССИЧЕСКИЕ ЖИДКОСТНЫЕ РЕКУПЕРАТОРЫ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**
- Вода – Вода
- Вода – Масло
- Жидкость – Жидкость (специальные по заказу)

3 **РЕКУПЕРАТОРЫ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПАРА**
- Паровые конденсаторы

EN

FR

FOR COOLING APPLICATIONS

POUR LES APPLICATIONS DU FROID

- Many standard configurations for the 6 basic types most used in the market
- High degree of calculation and configuration flexibility for personalized solutions
- Maximum customization of calculation for different types of Freon, including ammonia and propane
- From minimum to maximum power configuration options
- Broad range of production materials
- Product configurator available via internet at the Roen Est webpage http://software.roenest.com

- Disponibilité de nombreuses configurations standard pour les 6 typologies de base les plus utilisées sur le marché
- Grande flexibilité de calcul et configuration pour solutions personnalisées
- Personnalisation maximale de calcul pour les différents types de fréon dont l'ammoniac et le propane
- Possibilité de configuration des puissances minimales jusqu'aux plus élevées
- Vaste choix de matériaux de construction
- Configurateur de produit utilisable directement à travers internet sur le site Roen Est http://software.roenest.com

ANWENDUNGSBEREICHE KÄLTETECHNIK

ДЛЯ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

- In vielen Standardkonfigurationen für die am häufigsten im Markt verwendeten 6 Grundtypen erhältlich
- Zahlreiche Berechnungs- und Konfigurationsmöglichkeiten für maßgeschneiderte Lösungen
- Auf den Kunden abgestimmte Berechnung der verschiedenen Arten von Freon, darunter Ammoniak und Propan
- Konfiguration von der niedrigsten bis zur höchsten Leistung möglich
- Großes Angebot an Werkstoffen
- Produktkonfigurator, direkt über das Portal von Roen Est zugreifbar - http://software.roenest.com

- Наличие большого количества стандартных конфигураций для 6 основных типов, наиболее используемых на рынке
- Высокая гибкость расчета и конфигурирования для персонализируемых решений
- Максимальный учет технических условий заказчика при расчете для различных типов фреона, а также аммиака и пропана
- Возможность конфигурирования от минимальных до максимальных значений мощности
- Большой выбор материалов изготовления
- Конфигуратор изделий с возможностью использования через Интернет на портале Roen Est http://software.roenest.com

EN

DIRECT EXPANSION EVAPORATORS
EX SERIES

The new EX heat exchanger series was designed to cover all three efficiency levels of chillers. The EXL series is currently available for medium and low efficiency, characterized by an improved water side geometry that allows positioning water connections with total versatility, meeting any customer requirement regarding both retrofit and newly designed systems. Furthermore, new modular supports were designed to ensure customers maximum freedom of placement.

MAIN FEATURES OF EXL EXCHANGERS

- **Capacity** up to approximately 2,000 kW with 1, 2, 3 or 4 independent cooling circuits
- **High-performance internally grooved heat exchange tubes**, allowing for higher heat transfer coefficients and a lower inner tube volume, which means less refrigerant and therefore a reduction in size and weight
- **Water side connections** are vertical, horizontal, or axial (only for the outlet connection)
- **Improved removable header** for optimal coolant distribution
- **Extractable tube bundle** (on all models) for easy cleaning and maintenance
- **Optimized shape and distance between baffles** to ensure low pressure drops, customizable according to the flow rate of secondary fluids and/or customer requirements
- **High product standardization**
- **Performance with any refrigerant** compatible with copper, stainless steel, titanium, and carbon steel.

STRUCTURAL FEATURES

The exchanger system consists of hairpin tubes expanded on the tube plate with cutting-edge techniques and materials to optimize water tightness. The hairpin tubes are also equipped with anti-vibration bearings to prevent fatigue damage.

STANDARD MATERIALS

All manufacturing materials are of high quality and comply with applicable European standards for pressure vessels:

- Carbon steel header, tube plate, shell, and refrigerant and water connections
- Copper heat exchange tubes
- Baffles in plastic materials highly efficient at low and medium temperatures. If needed, also available in stainless steel and aluminium
- Asbestos-free flat gaskets and O-rings
- High-strength steel bolts

SPECIAL MATERIALS

Shell and tube heat exchangers can be manufactured with the following special materials:

TUBE SIDE

- Stainless steel AISI 316
- Copper-nickel CuNi 90/10
- Titanium (on request)
- Special stainless steels (on request)

SHELL SIDE

- Stainless steel 316L

REFRIGERANT SIDE CONNECTIONS

Connections are realized through special welded flange fittings or brazed connections, with an external welding that is either ODS-type with internal copper tube, or OD-type with external welding neck iron tube.

WATER SIDE CONNECTIONS:

Water connections are a significant innovation: the special fittings offered by Roen Est allow switching from a standard Gruvlok/Victaulic fitting to a flange connection without welding.

ACCESSORIES

The following optional accessories are available on request:

- Special loose or welded supports
- Special water side counter flanges
- Insulation.

STANDARDS

All heat exchangers undergo refrigerant and water side pressure tests (including refrigerant side differential pressure tests in case of multiple circuits) according to the parameters and procedures provided for by Roen Est Group standards and applicable Approval Codes. Since shell and tube heat exchangers are pressure vessels, their safety requirements are regulated by specific European Codes relevant to mechanical design, material selection and use, production and inspection, pressure testing, and final documentation. Materials, production and welding processes, tests, and final documents are all compliant to European directives PED 97/23/EC.

CERTIFICATIONS

CE, GOST

OPERATING LIMITS

Temperature and pressure operating limits are summarized in the following table.

DIRECT EXPANSION HEAT EXCHANGERS EX SERIES			
VERSION		EX ST	EX BT
MIN/MAX design temperature	°C	-10÷ +90	-55÷ +50
Tube side design pressure (PS)	bar	29	29
Tube side test pressure (PT)	bar	41.5	41.5
Shell side design pressure (PS)	bar	10	10
Shell side test pressure (PT)	bar	14.3	14.3

INSPECTIONS AND TESTS

Roen Est shell and tube condensers undergo hydraulic pressure tests at 1.43 times the design pressure (PT = PSx1.43). Inspections are performed according to the UNI EN ISO 9001:2008 quality manual, and all products are required to satisfy the following:

- Pressure leak tests on both tube and shell sides as per applicable standards
- Tube side differential pressure tests between the multi-circuit's individual circuits
- Helium leak test, including leak detection with a mass spectrometer with a detection sensitivity of 3gr/year.

WARRANTY

All products are guaranteed from manufacturing defects for a period of 12 months from the date of delivery.

RECCOMENDATIONS FOR APPROPRIATE SELECTION

The fouling factor (FF) is a key parameter in selecting the exchanger's sizing and performance. The water side fouling thermal resistance depends on the type of fluid, type of exchange tube, and fluid velocity in the water circuit. The parameters recommended according to secondary fluids are indicated below:

SECONDARY FLUID	RECOMMENDED WATER FLOW VELOCITY	
	v≤ 1.7m/sec	v > 0.5 m/sec
	FF [m2K/W]	
Sea water	0.000088	0.000088
Soft water in closed circuit (Tw < 20°C)	0.000016	0.000016
Soft water in closed circuit (Tw > 20°C)	0.000044	0.000044
Clean river water	0.0003	0.0002
Murky river water	0.0009	0.0006
Open circuit water	0.000086	0.000086
Extremely hard water	0.0005	0.0005
Solutions containing glycols < 40%	0.000086	0.00086
Solutions containing glycols > 40%	0.000172	0.000172
Oil	0.0007	0.0004

In order to prevent heat exchanger damages caused by low temperatures, the freezing points of glycol solutions and their different percentages are indicated below:

FREEZING POINT	ETHYLENE GLYCOL % IN WEIGHT	PROPYLENE GLYCOL % IN WEIGHT
-5	12	16
-10	22	26
-15	30	34
-20	36	40
-25	40	44
-30	44	48
-35	48	52
-40	52	56

Should working temperatures come close to those specified above, increase glycol percentages accord-

ingly. If the selected glycol values are insufficient, the selection software will notify the invalid entry to the user with a warning.

INSTALLATION AND USE

Instructions for proper heat exchanger installation and use:

- Assemble the exchanger horizontally
- Completely deplete air from the exchanger when charging the system
- In case of open circuit, make sure the exchanger does not become empty when the pump stops
- Remove all water from the exchanger during long periods of inactivity
- Verify water compatibility before using the exchanger in open circuits
- When necessary, use inhibited antifreeze solutions, inspect them in time, and avoid contact with air
- Do not invert the water inlet and outlet so as to not compromise the performance of the exchanger
- Do not expose the exchanger to excessive vibrations
- Protect the hydraulic circuit from debris
- Avoid operating with water temperatures close to 0 °C, unless the water is mixed with glycols,Avoid pump cavitation and the presence of gas in the hydraulic circuit
- Always use water sources or antifreeze solutions that are compatible with the exchanger's materials, and do not operate with temperatures close to freezing points
- Do not use water sources containing chlorine (max = 3 ppm)
- Do not use the heat exchanger if water side pressure loss is greater than 50 KPa
- Avoid more than 40% partial loads/capacities/charges (on the refrigerant side) to prevent Freon buildup, which would quickly degrade the performance of the exchanger.

OIL EFFECTS

The type and quantity of oil, as well as prolonged operations under partial loads, can significantly reduce the exchanger's output and affect its performance.

MODIFICATIONS

Roen Est reserves the right to modify data at any time and without notice.

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

ÉVAPORATEURS À EXPANSION SÈCHE
SÉRIE EX

La nouvelle gamme d'échangeurs EX a été développée pour couvrir les trois niveaux d'efficacité des centrales d'eau glacée. La série EXL actuellement disponible couvre la moyenne et basse efficacité :elle est caractérisée par la nouvelle géométrie côté eau qui permet une flexibilité totale en ce qui concerne le positionnement des raccordements de l'eau, de manière à satisfaire toutes les exigences du client dans le retrofit d'installations ou pour des installations ex novo. Le nouveau projet des étriers modulaires a été développé lui aussi pour fournir au client la plus grande liberté de positionnement.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES ÉCHANGEURS EXL

- **Puissance** de quelques kilowatts jusqu'à environ 2000 kW avec 1, 2, 3 ou 4 circuits frigorifiques indépendants,
- **Tubes d'échange thermique à haute efficacité** grâce au rainurage interne. Cela permet d'obtenir des coefficients d'échange supérieurs, un volume interne moins important côté tubes et donc une quantité de liquide réfrigérant réduite, entraînant une diminution des encombrements et du poids
- **Buses côté eau** verticales, horizontales ou axiales (uniquement pour la buse de sortie)
- **Tête amovible** optimisée pour une meilleure distribution du liquide frigorigène
- **Faisceau extractible** (caractéristique de tous les modèles) pour garantir un accès facile pour le nettoyage et la maintenance
- **Optimisation de la conformation et du pas des diaphragmes** pour avoir de faibles chutes de pression, et possibilités de personnalisation en fonction des débits du fluide secondaire et des exigences du client,
- Très haute standardisation du produit
- Fonctionnement avec **tous les fluides frigorigènes à** condition qu'ils soient compatibles avec le cuivre, l'inox, le titane et l'acier au carbone.

CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION

L'ensemble d'échange est réalisé par des tubes cintrés en U mandrinés sur la plaque tubulaire avec des produits et des techniques innovantes pour optimiser l'étanchéité hydraulique. Les tubes en U sont également munis de peignes antivibrants pour éviter les ruptures à la fatigue.

MATÉRIAUX STANDARD

Les matériaux utilisés dans la construction sont de haute qualité dans le respect des normes européennes en vigueur et spécifiques pour les récipients sous pression:

- Tête, plaque tubulaire, virole, raccordements frigorifiques et hydrauliques en acier au carbone
- Tubes d'échange thermique en cuivre
- Diaphragmes en matière plastique à haute efficacité aux basses et moyennes températures. Au besoin, disponibles également en inox et aluminium
- Joints plats et joints toriques sans amiante
- Boulons en acier haute résistance.

MATÉRIAUX SPÉCIAUX

Les échangeurs à faisceau tubulaire peuvent être réalisés avec des matériaux spéciaux tels que:

CÔTÉ TUBES:

- AISI 316
- CuNi 90/10
- Titane (sur demande)
- Inox spéciaux (sur demande).

CÔTÉ VIROLE

- Inox 316L

RACCORDEMENTS CÔTÉ RÉFRIGÉRANT

Le raccordement est réalisé à l'aide de brides spéciales à souder ou à braser avec soudure extérieure de type « ODS » avec tube en cuivre inséré à l'intérieur ou bien de type « OD » avec tube en fer à souder en bout à l'extérieur.

RACCORDEMENTS CÔTÉ EAU

Les raccordements sont une nouveauté importante de Roen Est : elle propose des raccords spéciaux qui permettent de passer du raccord Gruvlok/Victaulic standard au raccord à bride sans recourir aux soudures.

ACCESSOIRES

Les accessoires suivants sont disponibles en option:

- Etriers spéciaux séparés ou soudés
- Contre-brides spéciales côté eau
- Isolation.

NORMES

Tous les échangeurs sont soumis à des essais de pression côté réfrigérant (y compris de pression différentielle en présence de plusieurs circuits) et côté eau suivant les valeurs et avec les modalités prévues par les standards Roen Est Group ou par les différents Codes d'homologation. Les exigences essentielles de sécurité des échangeurs à faisceau tubulaire, en tant que récipients sous pression, sont garanties par le respect des principaux Codes Européens en phase de conception mécanique, de choix et d'utilisation des matériaux, de construction et de contrôle, d'essai sous pression et de documentation finale. Les matériaux, les processus de production et de soudage, les essais et les documents finaux sont conformes aux normes européennes PED 97/23/CE.

CERTIFICATIONS POSSÉDÉES

CE, GOST.

LIMITES D'UTILISATION

Les limites de température et de pression sont récapitulées dans le tableau ci-après.

ÉCHANGEURS DE CHALEUR À EXPANSION SÈCHE SÉRIE EX			
VERSION		EX ST	EX BT
Température projet MIN./MAX	°C	-10÷ +90	-55÷ +50
Pression de projet côté tubes (PS)	bar	29	29
Pression d'essai côté tubes (PT)	bar	41.5	41.5
Pression de projet côté virole (PS)	bar	10	10
Pression d'essai côté virole (PT)	bar	14.3	14.3

CONTRÔLES ET ESSAIS

Les évaporateurs à faisceau tubulaire de Roen Est sont soumis à un essai de pression hydraulique de 1,43 fois la pression de projet (PT = PSx1,43). Les contrôles sont effectués sur la base du manuel de qualité UNI EN ISO 9001:2008 et tous les produits doivent satisfaire les critères suivants:

- Essai de pression pour l'étanchéité de l'échangeur tant côté tubes que côté virole selon les normes en vigueur
- Essai de pression différentielle entre les chambres des différents circuits côté tubes
- Essai d'étanchéité à l'hélium et vérification de l'étanchéité avec spectromètre de masse ayant une sensibilité de détection de fuite équivalant à 3 g/an.

GARANTIE

Tous les produits sont garantis contre n'importe quel défaut de construction pendant une période de 12 mois à compter de la date de livraison.

CONSEILS POUR UNE SÉLECTION CORRECTE

Le taux d'encrassement, fouling factor (f.f.) est un élément important pour le dimensionnement correct de l'échangeur et pour son fonctionnement. La résistance thermique d'encrassement côté eau dépend du type de fluide, du type de tube d'échange et de la vitesse du fluide dans le circuit de l'eau. Dans le tableau qui suit sont reportées quelques valeurs typiques conseillées suivant le fluide secondaire utilisé:

FLUIDE SECONDAIRE	PLAGE DE VITESSE CONSEILLÉE CÔTÉ EAU	
	v≤ 1.7 m/sec	v > 0.5 m/sec
	FF [m²K/W]	
Eau de mer	0.000088	0.000088
Eau douce normale en circuit fermé (Tw < 20°C)	0.000016	0.000016
Eau douce normale en circuit fermé (Tw > 20°C)	0.000044	0.000044
Eau de rivière propre	0.0003	0.0002
Eau de rivière boueuse	0.0009	0.0006
Eau de circuit ouvert	0.000086	0.000086
Eau particulièrement dure	0.0005	0.0005
Solutions contenant du glycol < 40 %	0.000086	0.00086
Solutions contenant du glycol > 40 %	0.000172	0.000172
Huile	0.0007	0.0004

Afin d'éviter d'endommager l'échangeur en cas de basses températures, nous indiquons les points de congélation des solutions glycolées, dans les différents pourcentages:

POINT DE CONGÉLATION	ÉTHYLÈNE GLYCOL % EN POIDS	PROPYLÈNE GLYCOL % EN POIDS
-5	12	16
-10	22	26
-15	30	34
-20	36	40
-25	40	44
-30	44	48
-35	48	52
-40	52	56

IEn cas de température de travail à proximité de ces points, augmenter de manière opportune les pourcen-

tages de glycol indiqués. Soulignons dans tous les cas que le logiciel de sélection fourni prévoit un avis de valeur incorrecte (avertissement) quand l'utilisateur saisit des valeurs de glycol insuffisantes.

INSTALLATION ET MODE D'EMPLOI

Pour une installation et une utilisation correcte de l'échangeur nous suggérons de:

- Monter l'échangeur en position horizontale
- Décharger complètement l'air de l'échangeur en phase de chargement de l'installation
- Éviter, quand le circuit est ouvert, que durant l'arrêt de la pompe l'échangeur se vide
- Laisser l'échangeur complètement vide d'eau en cas d'arrêt prolongé
- Analyser les eaux en en vérifiant la compatibilité avant d'utiliser l'échangeur dans des circuits ouverts
- Utiliser, quand c'est nécessaire, des solutions incongelables inhibées et vérifier dans le temps en évitant leur contact avec l'air
- Ne pas inverser l'entrée avec la sortie de l'eau pour ne pas compromettre le rendement de l'échangeur
- Ne pas soumettre l'échangeur à des vibrations excessives
- Éviter la pénétration de corps étrangers dans le circuit hydraulique
- Éviter d'opérer avec des températures de l'eau proches de 0 °C, si elle n'est pas additionnée de glycol
- Éviter la cavitation de la pompe et la présence de gaz dans le circuit hydraulique
- Utiliser toujours des eaux ou solutions incongelables compatibles avec les matériaux de l'échangeur et ne pas opérer avec des températures proches du point de congélation
- Éviter l'utilisation avec des eaux contenant du chlore (max. = 3 p.p.m.)
- Éviter d'utiliser l'échangeur avec des pertes de charge côté eau supérieures à 50 KPa
- Ne pas prévoir de réductions de puissance (côté réfrigérant) de plus de 40 % à cause du phénomène de stratification du fréon qui dégrade rapidement les performances de l'échangeur.

EFFETS DE L'HUILE

Le type et la quantité d'huile, tout comme un long fonctionnement à puissance réduite, peuvent diminuer considérablement le rendement et influencer le fonctionnement de l'échangeur.

MODIFICATIONS

Roen Est se réserve d'apporter à tout moment des modifications aux données sans préavis.

DE

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

TROCKENVERDAMPFER
SERIE EX

Die neue Produktlinie EX-Wärmetauscher wurde entwickelt, um alle drei Wirkungsgrade der Chiller zu decken. Zurzeit ist die Serie EXL für den mittleren und niedrigen Wirkungsgrad erhältlich: sie zeichnet sich durch die neue, wasserseitige Konfiguration aus, die die unterschiedlichste Anbringung der Wasseranschlüsse ermöglicht und somit bei Nachrüstungen und neuen Anlagen wirklich allen Kundenanforderungen entspricht. Auch die neuen modularen Halterungen wurden so entwickelt, dass der Kunde die Anschlüsse absolut frei anbringen kann.

WESENTLICHE MERKMALE DER EXL-WÄRMETAUSCHER

- **Leistung** von wenigen Kilowatt bis ca. 2000 KW mit 1, 2, 3 oder 4 unabhängigen Kältemittelkreisläufen
- Innen gerillte und somit **besonders leistungsfähige Wärmetauschrohre**. Dadurch ist der Übertragungskoeffizient größer und das Innenvolumen der Rohre geringer, wodurch weniger Kältemittel nötig ist und Größe und Gewicht geringer sind
- Senkrecht, waagerecht oder axial angebrachte, **wasserseitige Düsen** (nur Ausgangsdüsen)
- Bessere Verteilung des Kältemittels durch **optimierte, abnehmbare Kappe**
- Das **herausnehmbare Rohrbündel** (alle Modelle) gewährleistet den einfachen Zugang bei Reinigungs- und Wartungsmaßnahmen
- **Optimierte Form und Weite der Blenden** für geringen und individuell einstellbaren Druckabfall entsprechend der Menge des Kälteträgers und den Kundenanforderungen,
- Besonders hohe Standardisierung des Produktes
- Kann mit allen **Kältemitteln**, die mit Kupfer, Edelstahl, Titan und Karbonstahl kompatibel sind, betrieben werden.

BAUMERKMALE

Der Wärmeaustausch erfolgt durch Haarnadel-Steckrohre, die mit Hilfe innovativer Produkte und Techniken, durch die die hydraulische Dichtung optimiert wird, am Rohrboden befestigt werden. Die Haarnadeln sind auch mit vibrationsabsorbierenden Kämmen ausgestattet, die durch Materialermüdung verursachte Brüche vermeiden.

STANDARDMATERIALIEN

Die verwendeten Materialien sind hochwertig und entsprechen den geltenden europäischen Richtlinien für Druckbehälter:

- Kappe, Rohrboden, Mantel, Kühl- und hydraulische Leitungen aus Karbonstahl
- Wärmetauschrohre aus Kupfer
- Im niedrigen und mittleren Temperaturbereich besonders leistungsstarke Kunststoffblenden. Bei Bedarf auch aus Edelstahl und Aluminium
- Asbestfreie Flachdichtungen und O-Ringe
- Besonders feste Stahlmuttern.

SONDERMATERIALIEN

Rohrbündelwärmetauscher können aus folgenden Sondermaterialien bestehen:

ROHRSEITIG

- AISI 316,
- CuNi 90/10
- Titan (auf Anfrage)
- Spezial-Edelstahl (auf Anfrage).

MANTELSEITIG

- Edelstahl 316L

KÄLTEMITTELSEITIGE ANSCHLÜSSE

Anschluss mittels spezieller Flanschanschlüsse, die verschweißt oder angelötet werden. Externer Lötanschluss vom Typ „ODS" mit Innenrohr aus Kupfer bzw. vom Typ „OD" mit Außenrohr aus Eisen, das außen stumpfverschweißt wird.

WASSERSEITIGE ANSCHLÜSSE

Die Anschlüsse stellen eine wichtige Neuheit von Roen Est dar: spezielle Anschlüsse, die den Wechsel von Standardanschlüssen des Typs Gruvlok/Victaulic zum Flanschanschluss ohne Schweißarbeiten ermöglichen.

ZUSATZTEILE

Auf Anfrage sind die folgenden optionalen Zusatzteile erhältlich:

- Lose bzw. verschweißte Sonderhalterungen
- Spezielle Gegenflanschen, wasserseitig
- Isolierung.

BEZUGSNORMEN

Alle Wärmetauscher unterlaufen kältemittel- und wasserseitig Druckprüfungen (bei mehreren Kreisläufen auch Differentialdruck), die dem Standard der Roen Est Group bzw. dem jeweiligen Genehmigungscode entsprechen. Rohrbündelwärmetauscher sind Druckbehälter, insofern werden bei der mechanischen Planung, der Auswahl und Verwendung von Materialien, der Konstruktion und Kontrolle sowie der Druckprüfung und der abschließenden Dokumentation die wichtigsten europäischen Sicherheitsanforderungen eingehalten. Die Materialien, Fertigungs- und Schweißverfahren so-

wie die abschließenden Prüfungen und Dokumentation entsprechen den Euronormen PED97/23/EG.

ZERTIFIZIERUNGEN

CE, GOST.

GEBRAUCHSBESCHRÄNKUNGEN

Die folgende Tabelle enthält die Gebrauchsbeschränkungen bezüglich Temperatur und Druck.

TROCKENVERDAMPFER SERIE EX			
MODELL		EX ST	EX BT
Auslegungstemperatur MIN/MAX	°C	-10÷ +90	-55÷ +50
Auslegungsdruck rohrseitig (PS)	bar	29	29
Prüfdruck rohrseitig (PT)	bar	41,5	41,5
Auslegungsdruck mantelseitig (PS)	bar	10	10
Prüfdruck mantelseitig (PT)	bar	14,3	14,3

PRÜFUNGEN UND TESTS

Rohrbündelverdampfer von Roen Est werden einer hydraulischen Druckprüfung, die 1,43 Mal dem Auslegungsdruck entspricht (PT = PSx1,43) ausgesetzt. Die Prüfungen entsprechen dem Qualitätsmanagement-Handbuch UNI EN ISO 9001:2008, zudem werden an sämtlichen Produkten die folgenden Tests durchgeführt:

- Druckprüfung für rohr- und mantelseitige Dichtheit des Wärmetauschers entsprechend den geltenden Richtlinien
- Differentialdrucktest in den Kammern der jeweiligen rohrseitigen Kreisläufe
- Dichtheitsprüfung mit Helium und massenspektrometrische Dichtheitsprüfung (Empfindlichkeit entspricht 3 g/Jahr).

GARANTIE

Sämtliche Produkte werden ab Lieferdatum für 12 Monate gegen Baufehler garantiert.

RATSCHLÄGE FÜR DIE RICHTIGE WAHL

Der Verschmutzungsfaktor oder fouling factor (f.f.) ist für die korrekte Dimensionierung des Wärmetauschers und dessen Betrieb besonders wichtig. Der wasserseitige Fouling-Wärmewiderstand hängt von der verwendeten Flüssigkeit, der Art des Wärmetauschrohrs und der Geschwindigkeit der Flüssigkeit im Wasserkreislauf ab. In der folgenden Tabelle sind einige je nach verwendetem Kälteträger empfohlene Wertangaben enthalten:

KÄLTETRÄGER	EMPF. GESCHWINDIGKEITSBEREICH, WASSERSEITIG	
	v≤ 1.7m/sec	v > 0.5 m/sec
	FF [m²K/W]	
Meerwasser	0,000088	0,000088
Normales Süßwasser in geschlossenem Kreislauf (Tw < 20°C)	0,000016	0,000016
Normales Süßwasser in geschlossenem Kreislauf (Tw > 20°C)	0,000044	0,000044
Sauberes Flusswasser	0,0003	0,0002
Schlammiges Flusswasser	0,0009	0,0006
Wasser in offenem Kreislauf	0,000086	0,000086
Besonders hartes Wasser	0,0005	0,0005
Glykol enthaltende Lösungen < 40%	0,000086	0,00086
Glykol enthaltende Lösungen > 40%	0,000172	0,000172
Öl	0,0007	0,0004

Zur Vermeidung von Schäden am Wärmetauscher bei niedrigen Temperaturen, werden die Gefrierpunkte der Glykollösungen in den jeweiligen Prozentsätzen angegeben:

GEFRIERPUNKT	ETHYLENGLYKOL % GEWICHT	PROPYLENGLYKOL % GEWICHT
-5	12	16
-10	22	26
-15	30	34
-20	36	40
-25	40	44
-30	44	48
-35	48	52
-40	52	56

Im Fall von Betriebstemperaturen, die sich den oben genannten Gefrierpunkten nähern, den Glykolanteil entsprechend erhöhen. Die enthaltene Auswahl-Software verursacht nach Eingabe unzureichender Glykolwerte durch den Verwender eine Fehlermeldung (warning)

MONTAGE UND BETRIEB

Für eine korrekte Montage und Betrieb des Wärmetauschers empfehlen wir:

- Den Wärmetauscher waagerecht zu montieren
- Beim Aufladen der Anlage die gesamte Luft aus dem Wärmetauscher zu evakuieren
- Zu vermeiden, dass sich der Wärmetauscher bei offenem Kreislauf durch Aussetzen der Pumpe entleert
- Im Fall des längeren Stillstandes, das gesamte Wasser aus dem Wärmetauscher zu entleeren
- Vor der Verwendung des Wärmetauschers in offenen Kreisläufen zu überprüfen, ob das Wasser kompatibel ist
- Wenn nötig, gehemmte nonfreezing Lösungen zu verwenden und diese im Lauf der Zeit zu überprüfen, dabei den Kontakt mit Luft vermeiden
- Den Wasserein- und Ausgang nicht austauschen, um die Leistung des Wärmetauschers nicht zu beeinträchtigen
- Den Wärmetauscher nicht übermäßigen Vibrationen auszusetzen
- Den Eintritt von Fremdkörpern im hydraulischen Kreislauf zu vermeiden
- Den Betrieb mit nicht mit Glykol vermischtem Wasser bei Temperaturen um 0°C zu vermeiden
- Den Trockenlauf der Pumpe sowie Gase im hydraulischen Kreislauf zu vermeiden
- Immer Wasser bzw. nonfreezing Lösungen, die mit den Materialien des Wärmetauschers kompatibel sind, zu verwenden und dabei den Temperaturbereich des Gefrierpunktes zu vermeiden
- Die Verwendung von chlorhaltigem Wasser (max. = 3 p.p.m.) zu vermeiden
- Den Betrieb des Wärmetauschers vermeiden, wenn wasserseitig Druckverluste von über 50 KPa gemessen werden
- Aufgrund der Stratifizierung des Freons, die eine rasche Leistungsminderung des Wärmetauschers bewirkt, keine Drosselungen (kältemittelseitig) über 40% vorsehen.

AUSWIRKUNGEN DES ÖLS

Die Art und Menge an Öl sowie ein langanhaltender gedrosselter Betrieb können die Leistung stark einschränken und den Betrieb des Wärmetauschers beeinträchtigen.

ÄNDERUNGEN

Roen Est behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne vorherige Ankündigung Änderungen vorzunehmen.

RU

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

ИСПАРИТЕЛИ СУХОГО РАСШИРЕНИЯ СЕРИИ EX

Новая гамма теплообменников EX была разработана для удовлетворения всех трех уровней эффективности чиллеров. В настоящее время производится серия EXL для средней и низкой эффективности. Ее отличает новая геометрия стороны воды, обеспечивающая полную гибкость установки гидравлических соединений, что позволяет удовлетворять все потребности заказчиков в модернизированных и новых системах. Был разработан также новый проект модульных кронштейнов для предоставления заказчикам максимальной свободы установки.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ EXL:

- **Мощность** от нескольких кВт до около 2000 кВт с 1,2,3 или 4 независимыми холодильными контурами.
- **Высокоэффективные теплообменные трубы** благодаря пазам на внутренней поверхности. Это обеспечивает более высокие коэффициенты теплопередачи, меньший внутренний объем со стороны труб и, следовательно, небольшое количество жидкого хладагента с последующим сокращением габаритов и веса.
- Вертикальные, горизонтальные или осевые **патрубки** со стороны воды (только для выходного патрубка).
- **Оптимизированная съемная головка** для лучшего распределения жидкого хладагента.
- **Съемный пучок** (характеристика всех моделей) для облегчения очистки и техобслуживания.
- **Оптимизированные форма и шаг перегородок** для низких потерь давления, персонализируемые в зависимости от расхода вторичной жидкости и потребностей заказчика.
- Высокая стандартизация изделия.
- Работа со **всеми жидкими хладагентами**, совместимыми с медью, нержавеющей сталью, титаном и углеродистой сталью.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Теплообменный блок состоит из шпилек труб, закрепленных развальцовкой в трубной решетке посредством инновационных средств и методов для оптимизации гидравлической герметичности. Шпильки оснащены также противовибрационными опорами для предотвращения повреждений под напряжением.

СТАНДАРТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для производства теплообменников используются материалы высокого качества, соответствующие действующим европейским нормам и предназначенные для сосудов высокого давления:

- Головка, трубная решетка, кожух, соединения хладагента и воды из углеродистой стали
- Теплообменные трубы из меди
- Перегородки из пластмассы, обладающей высокой эффективностью при низких и средних температурах; при необходимости из нержавеющей стали и алюминия
- Плоские прокладки и уплотнительные кольца, не содержащие асбеста
- Болты из высокопрочной стали.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Кожухотрубные теплообменники могут изготавливаться из специальных материалов:

СТОРОНА ТРУБ:

- AISI 316
- CuNi 90/10
- Титан (по заказу)
- Специальные сорта нержавеющей стали (по заказу).

СТОРОНА КОЖУХА:

- Нержавеющая сталь 316L

СОЕДИНЕНИЯ СО СТОРОНЫ ХЛАДАГЕНТА

Подсоединение реализовано посредством специальных фланцевых соединений под сварку или соединений под пайку наружным швом типа ODS для медной трубы, установленной внутри, или типа OD для железной трубы под сварку встык снаружи.

СОЕДИНЕНИЯ СО СТОРОНЫ ВОДЫ

Соединения являются важной новинкой Roen Est: используются специальные соединения, обеспечивающие переход со стандартного соединения gruvlok/victaulic на фланцевое соединение без сварки.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

По запросу предоставляются следующие опции:

- специальные кронштейны, разъемные или сварные
- специальные контрфланцы со стороны воды
- изоляция.

НОРМЫ

Все теплообменники подвергаются испытаниям под давлением со стороны хладагента (в том числе дифференциальным при наличии нескольких контуров) и со стороны воды согласно значениям и способам, предусмотренным стандартами группы Roen Est или отдельными нормами сертификации. Требования к безопасности кожухотрубных теплообменников, являющихся сосудами, работающими под давлением, обеспечиваются соблюдением основных европейских норм на стадии механического проектирования, выбора и применения материалов, изготовления и контроля, испытаний под давлением и составления итоговой документации. Материалы,

производственные процессы и сварочные работы, испытания и окончательные документы соответствуют европейским нормам PED 97/23/CE.

ИМЕЮЩИЕСЯ СЕРТИФИКАТЫ

ЕС, ГОСТ.

ПРЕДЕЛЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Предельные значения температуры и давления указаны в следующей таблице.

ТЕПЛООБМЕННИКИ СУХОГО РАСШИРЕНИЯ СЕРИИ EX

ВЕРСИЯ		EX ST	EX BT
МИН./МАКС. расчетная температура	°C	-10÷ +90	-55÷ +50
Расчетное давление со стороны труб (PS)	бар	29	29
Испытательное давление со стороны труб (PT)	бар	41,5	41,5
Расчетное давление со стороны кожуха (PS)	бар	10	10
Испытательное давление со стороны кожуха (PT)	бар	14,3	14,3

КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЯ

Кожухотрубные испарители Roen Est подвергаются испытанию под гидравлическим давлением в 1,43 раза выше расчетного давления (PT = PSx1,43). Контрольные операции выполняются в соответствии с руководством качества UNI EN ISO 9001:2008. Все изделия должны пройти следующие испытания:

- Испытание под давлением на герметичность теплообменника как со стороны труб, так и со стороны кожуха согласно действующим нормам.
- Испытание дифференциальным давлением между камерами отдельных контуров со стороны труб.
- Испытание на герметичность гелием и контроль герметичности масс-спектрометром с точностью, равной утечке 3 г/год.

ГАРАНТИЯ

На все изделия распространяется гарантия от дефектов изготовления в течение 12 месяцев с даты поставки.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ

Коэффициент загрязнения, fouling factor (f.f.), является важным критерием для определения размеров теплообменника и его работы. Термическое сопротивление загрязнения со стороны воды зависит от типа жидкости, от типа теплообменной трубы и от скорости жидкости в водяном контуре. В приведенной ниже таблице указаны некоторые типичные значения, рекомендуемые в зависимости от используемой вторичной жидкости:

ВТОРИЧНАЯ ЖИДКОСТЬ	Рекомендуемый диапазон скорости со стороны воды	
	v≤ 1,7м/с	v > 0,5 м/
	f.f. [м2K/Вт]	
Морская вода	0,000088	0,000088
Нормальная пресная вода в закрытом контуре (Tw < 20°C)	0,000016	0,000016
Нормальная пресная вода в закрытом контуре (Tw > 20°C)	0,000044	0,000044
Чистая речная вода	0,0003	0,0002
Грязная речная вода	0,0009	0,0006
Вода из открытого контура	0,000086	0,000086
Очень жесткая вода	0,0005	0,0005
Растворы, содержащие гликоль < 40%	0,000086	0,00086
Растворы, содержащие гликоль > 40%	0,000172	0,000172
Масло	0,0007	0,0004

Чтобы избежать повреждения теплообменника при низких температурах, ниже приводятся точки замерзания гликолевых растворов с различным процентным содержанием:

ТОЧКА ЗАМЕРЗАНИЯ	ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ % ПО ВЕСУ	ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬ % ПО ВЕСУ
-5	12	16
-10	22	26
-15	30	34
-20	36	40
-25	40	44
-30	44	48
-35	48	52
-40	52	56

Если рабочие температуры близки к указанным точкам, следует надлежащим образом увеличить указанные значения гликоля. Следует отметить, что предоставляемая программа выбора предупреждает пользователя о введении слишком низких значений гликоля (warning -предупреждение).

УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ:

Для правильной установки и эксплуатации теплообменника рекомендуется:

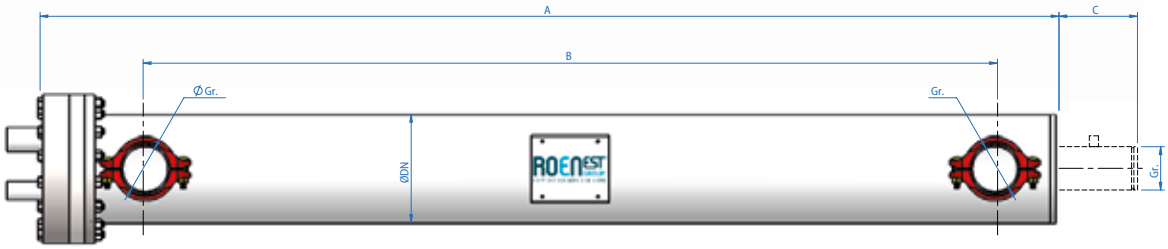
- Устанавливать теплообменник в горизонтальном положении
- Полностью выпускать воздух из теплообменника на стадии заправки системы
- Избегать (в открытом контуре) опорожнения теплообменника во время остановки насоса
- Оставлять теплообменник полностью без воды при длительных простоях
- Проводить анализ воды на совместимость перед применением теплообменника в открытых контурах
- Использовать, когда это необходимо, ингибированные незамерзающие растворы и проверять их со временем, предотвращая их взаимодействие с воздухом
- Не переставлять местами вход и выход воды, чтобы не нарушить эффективность теплообменника
- Не подвергать теплообменник чрезмерным вибрациям
- Избегать попадания посторонних частиц в гидравлический контур
- Избегать работы при температуре воды, близкой к 0 °C, если она не используется в смеси с гликолем
- Избегать кавитации насоса и присутствия газа в гидравлическом контуре
- Всегда использовать незамерзающие воду или растворы, совместимые с материалами теплообменника, и не работать при температуре, близкой к точке замерзания
- Избегать эксплуатации с водой, содержащей хлор (макс. = 3 части на миллион)
- Избегать эксплуатации теплообменника при потерях давления со стороны воды более 50 КПа.
- Не предусматривать регулирование мощности (со стороны хладагента) свыше 40% по причине расслоения фреона, что ведет к быстрому нарушению эксплуатационных характеристик теплообменника.

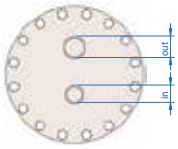
ДЕЙСТВИЕ МАСЛА

Тип и количество масла, а также длительная работа в режиме регулирования мощности могут значительно сократить эффективность и повлиять на работу теплообменника.

ИЗМЕНЕНИЯ

Roen Est оставляет за собой право в любой момент вносить изменения в характеристики без предварительного уведомления

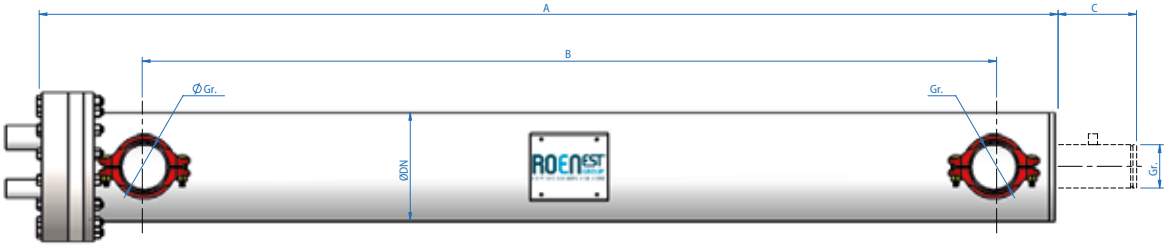


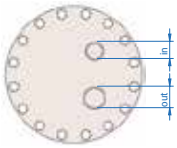


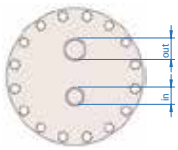
GAS CIRCUIT | 1C / 2P

RANGE EFFICENCY	GAS CIRCUIT NUMBER				SHELL DIAMETER (mm) ØDN	WATER CONNECTION DISTANCE (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WATER CONNECTION (mm)/MPT	LENGTH BOTTOM WATER CONNECTION (mm) C	WEIGHT (Kg)
EXL	1	-	-	-	88,9/DN80	450	649	33,7-MPT 1"	100	14,34
	TUBE PASSAGE									
	-	-	-	-		650	849			16,48
	2	-	-	-						
	-	-	-	-						
	GAS CONNECTION INLET / in (mm)					850	1049			18,61
	-	-	-	-						
	-/ODS 16	-	-	-		1050	1249			20,75
	-	-	-	-						
	GAS CONNECTION OUTLET / out (mm)									
	-	-	-	-		1250	1449			22,9
	-/ODS 22	-	-	-						
	-	-	-	-						

EX.DN100



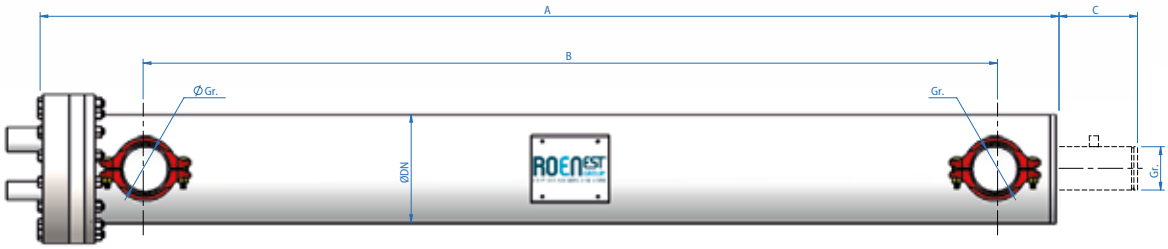


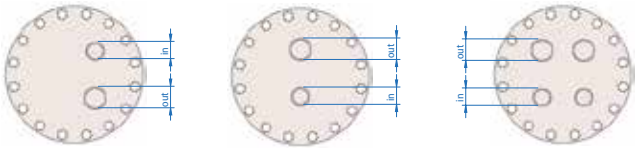


GAS CIRCUIT | 1C / 4P | 1C / 2P

RANGE EFFICENCY	GAS CIRCUIT NUMBER				SHELL DIAMETER (mm) ØDN	WATER CONNECTION DISTANCE (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WATER CONNECTION (mm)/MPT	LENGTH BOTTOM WATER CONNECTION (mm) C	WEIGHT (Kg)
EXL	1	-	-	-	114,3/DN100	500	739	42,4-MPT 1 1/4"	100	24
	TUBE PASSAGE									
	-	-	-	-		750	989			28
	2	-	-	-						
	4	-	-	-						
	GAS CONNECTION INLET / in (mm)					950	1189			32
	-	-	-	-						
	-/ODS 16	-	-	-		1150	1389			35
	-/ODS 16	-	-	-						
	GAS CONNECTION OUTLET / out (mm)									
	-	-	-	-		1250	1489			38
	-/ODS 28	-	-	-						
	-/ODS 28	-	-	-						

EX.DN125

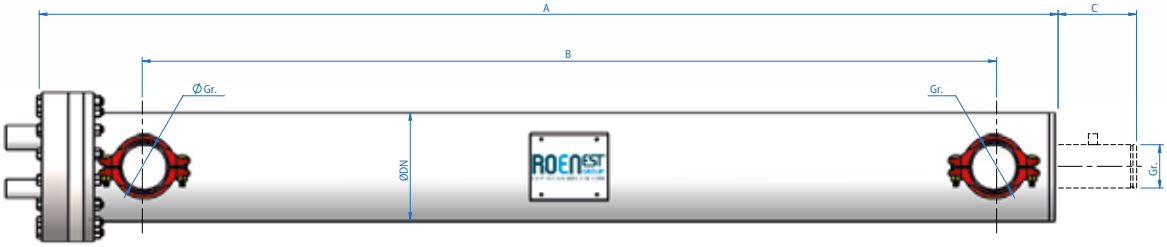


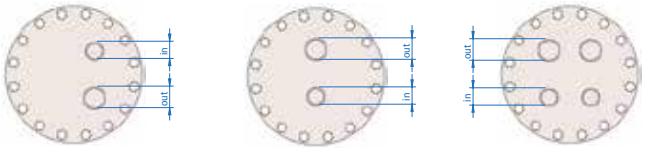


GAS CIRCUIT	1C / 4P	1C / 2P	2C / 2P

RANGE EFFICENCY	GAS CIRCUIT NUMBER				SHELL DIAMETER (mm) ØDN	WATER CONNECTION DISTANCE (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WATER CONNECTION (mm)	LENGTH BOTTOM WATER CONNECTION (mm) C	WEIGHT (Kg)
EXL	1	2	-	-	139,7/DN125	500	619	60,3-Gr. 2"	100	28
	TUBE PASSAGE									
	-	-	-	-		750	869			33
	2	2	-	-						
	4	-	-	-						
	GAS CONNECTION INLET / in (mm)					950	1069			37
	-	-	-	-						
	-/ODS 22	-/ODS 16	-	-		1150	1269			42
	-/ODS 22	-	-	-						
	GAS CONNECTION OUTLET / out (mm)									
	-	-	-	-		1250	1369			44
	-/ODS 35	-/ODS 28	-	-						
	-/ODS 35	-	-	-						

EX.DN150

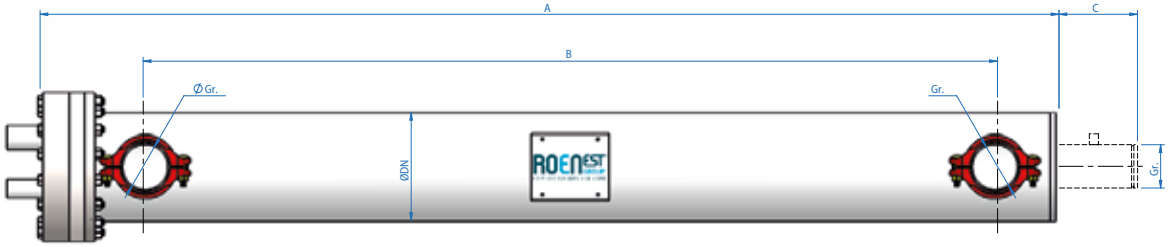


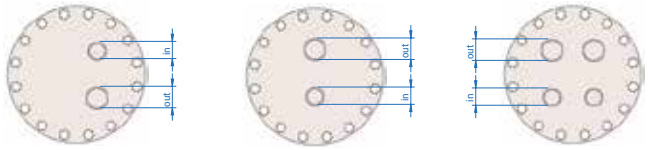


GAS CIRCUITS	1C / 4P	1C / 2P	2C / 2P

RANGE EFFICENCY	GAS CIRCUIT NUMBER				SHELL DIAMETER (mm) ØDN	WATER CONNECTION DISTANCE (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WATER CONNECTION (mm)	LENGTH BOTTOM WATER CONNECTION (mm) C	WEIGHT (Kg)
EXL	1	2	-	-	168,3/DN150	750	999	76,1-Gr. 2 1/2"	100	50
	TUBE PASSAGE					790	1039			51
	-	-	-	-		950	1199			56
	2	2	-	-		990	1239			57
	4	-	-	-		1050	1299			60
	GAS CONNECTION INLET / in (mm)					1150	1399			64
	-	-	-	-		1350	1599			69
	-/ODS 22	-/ODS 22	-	-		1550	1799			75
	-/ODS 22		-	-						
	GAS CONNECTION OUTLET / out (mm)									
	-	-	-	-						
	-/ODS 42	-/ODS 35	-	-						
	-/ODS 42	-	-	-						

EX.DN175

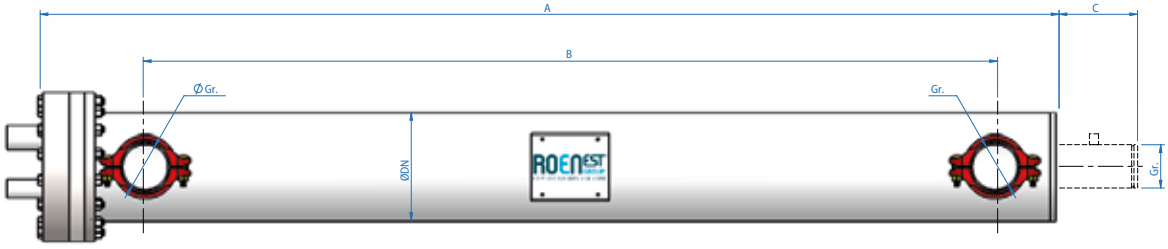


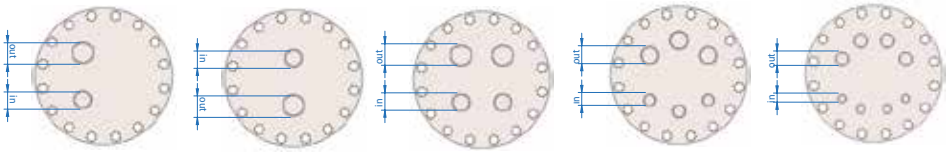


GAS CIRCUITS	1C / 4P	1C / 2P	2C / 2P

RANGE EFFICENCY	GAS CIRCUIT NUMBER				SHELL DIAMETER (mm) ØDN	WATER CONNECTION DISTANCE (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WATER CONNECTION (mm)	LENGTH BOTTOM WATER CONNECTION (mm) C	WEIGHT (Kg)
EXL	1	2	-	-	193,7/DN175	1300	1434	88,9-Gr. 3"	100	90
	TUBE PASSAGE									
	-	-	-	-		1600	1734			101
	2	2	-	-						
	4	-	-	-		1900	2034			113
	GAS CONNECTION INLET / in (mm)									
	-	-	-	-		2200	2334			125
	-/ODS 35	-/ODS 28	-	-						
	-/ODS 28		-	-		2500	2634			135
	GAS CONNECTION OUTLET / out (mm)									
	-	-	-	-		2800	2934			149
	-/ODS 54	-/ODS 42	-	-						
	-/ODS 42	-	-	-						

EX.DN200

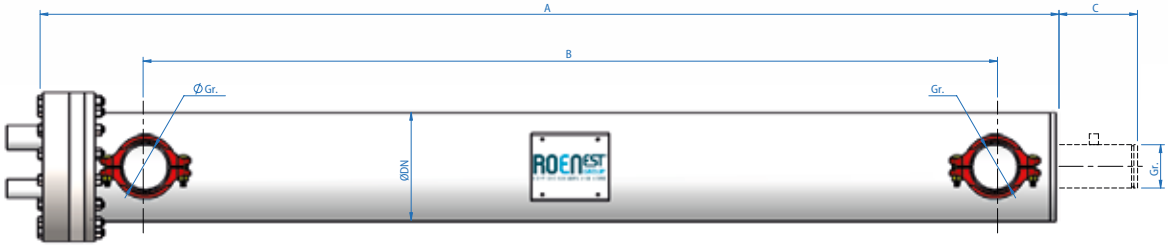


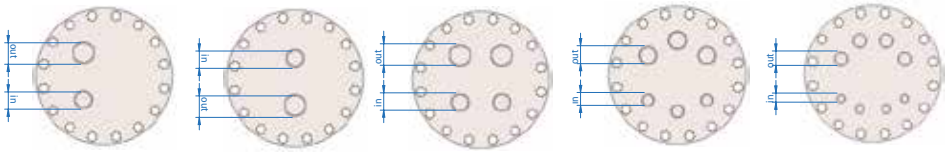


GAS CIRCUITS	1C / 4P	1C / 2P	2C / 2P	3C / 2P	4C / 2P

RANGE EFFICENCY	GAS CIRCUIT NUMBER				SHELL DIAMETER (mm) ØDN	WATER CONNECTION DISTANCE (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WATER CONNECTION (mm)	LENGTH BOTTOM WATER CONNECTION (mm) C	WEIGHT (Kg)
EXL	1	2	3	4	219,1/DN200	1600	1924	114,3-Gr. 4"	100	125
	TUBE PASSAGE									
	-	-	-	-		1900	2224			139
	2	2	2	2						
	4	-	-	-						
	GAS CONNECTION INLET / in (mm)					2200	2524			153
	-	-	-	-						
	-/ODS 42	-/ODS 35	-/ODS 28	-/ODS 22						
	-/ODS 35		-	-		2500	2824			167
	GAS CONNECTION OUTLET / out (mm)									
	-	-	-	-		2800	3124			180
	-/ODS 67	-/ODS 54	-/ODS 42	-/ODS 35						
	-/ODS 54	-	-	-						

EX.DN250

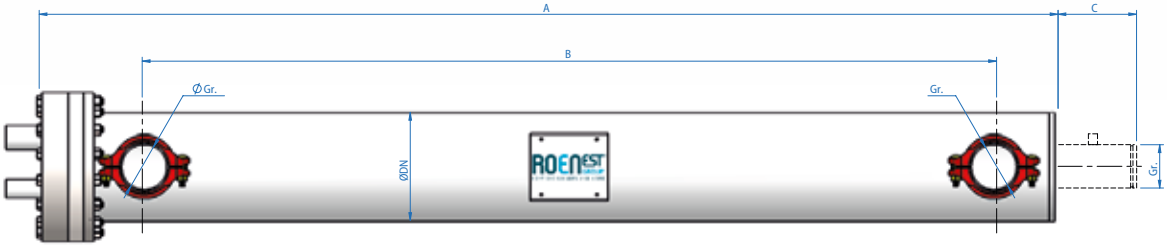




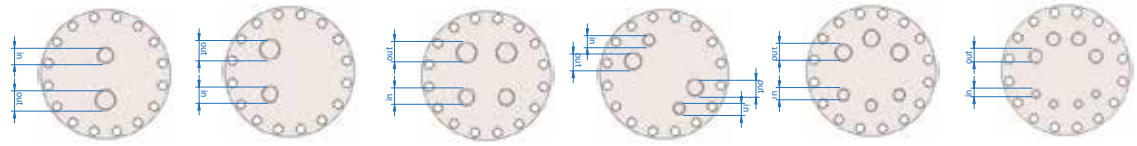
GAS CIRCUITS	1C / 4P	1C / 2P	2C / 2P	3C / 2P	4C / 2P

RANGE EFFICENCY	GAS CIRCUIT NUMBER				SHELL DIAMETER (mm) ØDN	WATER CONNECTION DISTANCE (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WATER CONNECTION (mm)	LENGTH BOTTOM WATER CONNECTION (mm) C	WEIGHT (Kg)
EXL	1	2	3	4	273/DN250	1350	1734	139,7-Gr. 5"	150	190
	-	-	-	-		1700	2084			217
	2	2	2	2						
	4	4	-	-		2050	2434			245
	GAS CONNECTION INLET / in (mm)									
	-	-	-	-		2400	2784			273
	-/ODS 42	-/ODS 42	-/ODS 35	-/ODS 22						
	-/ODS 42	-/ODS 22	-	-		2750	3134			300
	GAS CONNECTION OUTLET / out (mm)									
	-	-	-	-		3100	3484			328
	-/ODS 80	-/ODS 67	-/ODS 54	-/ODS 35						
	-/ODS 54	-/ODS 35	-	-						

EX.DN300



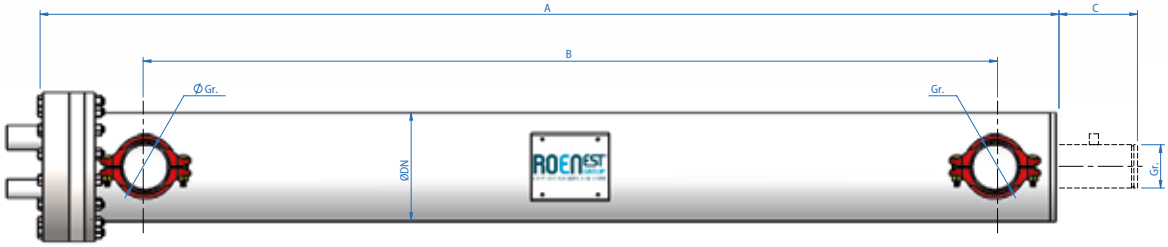
GAS CIRCUITS



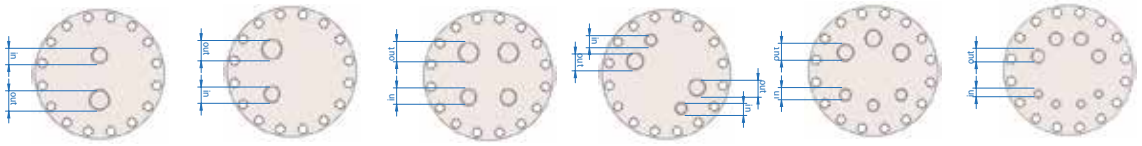
1C / 2P | 1C / 4P | 2C / 2P | 2C / 4P | 3C / 2P | 4C / 2P

RANGE EFFICENCY	GAS CIRCUIT NUMBER				SHELL DIAMETER (mm) ØDN	WATER CONNECTION DISTANCE (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WATER CONNECTION (mm)	LENGTH BOTTOM WATER CONNECTION (mm) C	WEIGHT (Kg)
EXL	1	2	3	4	323,9/DN300	1500	1959	168,3-Gr. 6"	150	308
	TUBE PASSAGE					1850	2309			347
	-	-	-	-		2200	2659			386
	2	2	2	2		2550	3009			424
	4	4	-	-		2900	3359			463
	GAS CONNECTION INLET / in (mm)					3250	3709			502
	-	-	-	-		3600	4059			540
	-/ODS 54	-/ODS 42	-/ODS 35	-/ODS 35						
	-/ODS 42	-/ODS 35	-	-						
	GAS CONNECTION OUTLET / out (mm)									
	-	-	-	-						
	-/ODS 108	-/ODS 80	-/ODS 67	-/ODS 54						
	-/ODS 80	-/ODS 54	-	-						

EX.DN400



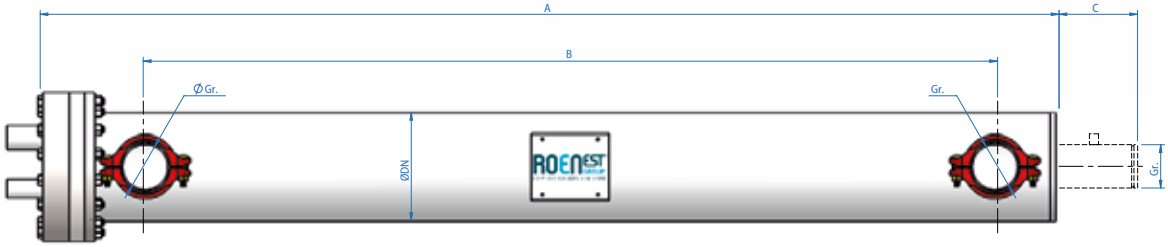
GAS CIRCUITS



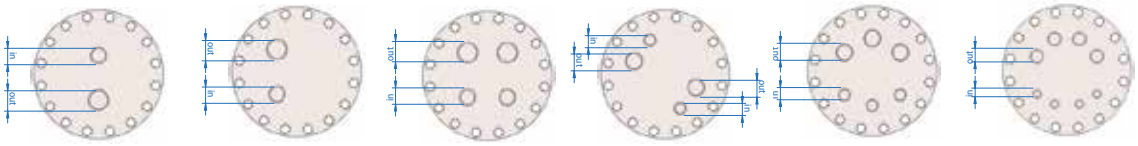
1C / 2P | 1C / 4P | 2C / 2P | 2C / 4P | 3C / 2P | 4C / 2P

RANGE EFFICENCY	GAS CIRCUIT NUMBER				SHELL DIAMETER (mm) ØDN	WATER CONNECTION DISTANCE (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WATER CONNECTION (mm)	LENGTH BOTTOM WATER CONNECTION (mm) C	WEIGHT (Kg)
EXL	1	2	3	4	406,4/DN400	1250	1890	219,1-Gr. 8"	200	473
						1500	2140			514
	TUBE PASSAGE					1750	2390			555
	-	-	-	-		2000	2640			596
	2	2	2	2		2250	2890			637
	4	4	-	-		2500	3140			678
	GAS CONNECTION INLET / in (mm)					2750	3390			719
	-	-	-	-		3000	3640			760
	-/ODS 108	-/ODS 54	-/ODS 42	-/ODS 42		3250	3890			801
	-/ODS 54	-/ODS 42	-	-		3500	4140			842
	GAS CONNECTION OUTLET / out (mm)					3750	4390			883
	-	-	-	-						
	OD/- 139,7	OD/ODS 108	-/ODS 80	-/ODS 67						
	OD/ODS 108	-/ODS 67	-	-						

EX.DN450



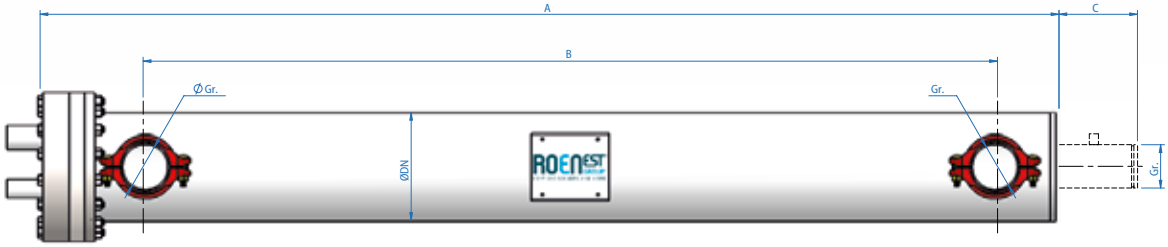
GAS CIRCUITS



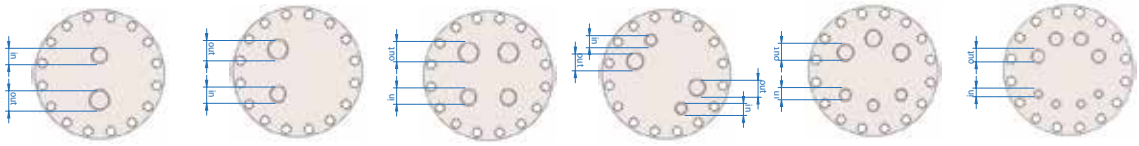
1C / 2P | 1C / 4P | 2C / 2P | 2C / 4P | 3C / 2P | 4C / 2P

RANGE EFFICENCY	GAS CIRCUIT NUMBER				SHELL DIAMETER (mm) ØDN	WATER CONNECTION DISTANCE (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WATER CONNECTION (mm)	LENGTH BOTTOM WATER CONNECTION (mm) C	WEIGHT (Kg)
EXL	1	2	3	4	457,2/DN450	1250	1895	273-Gr. 10"	250	576
	TUBE PASSAGE					1500	2145			625
	-	-	-	-		1750	2395			673
	2	2	2	2		2000	2645			720
	4	4	-	-		2250	2895			769
	GAS CONNECTION INLET / in (mm)					2500	3145			816
	-	-	-	-		2750	3395			864
	-/ODS 108	-/ODS 54	-/ODS 42	-/ODS 42		3000	3645			912
	-/ODS 54	-/ODS 42	-	-		3250	3895			960
	GAS CONNECTION OUTLET / out (mm)					3500	4145			1008
	-	-	-	-		3750	4395			1056
	OD/- 139,7	OD/ODS 108	-/ODS 108	-/ODS 80						
	OD/ODS 108	-/ODS 80	-	-						

EX.DN500



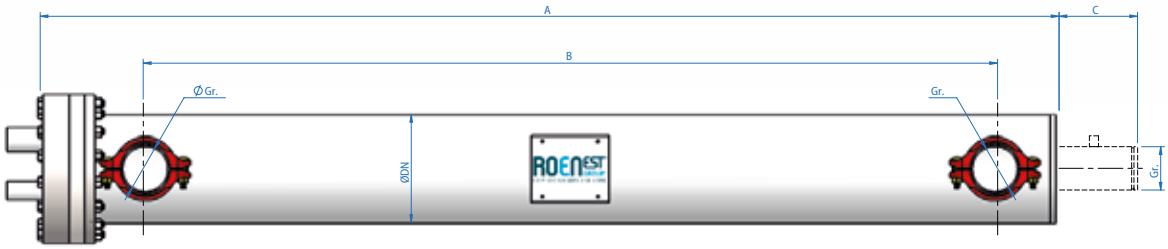
GAS CIRCUITS

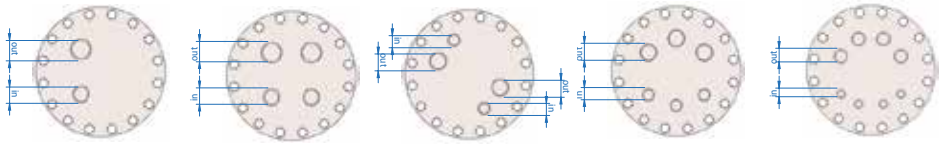


1C / 2P | 1C / 4P | 2C / 2P | 2C / 4P | 3C / 2P | 4C / 2P

RANGE EFFICENCY	GAS CIRCUIT NUMBER				SHELL DIAMETER (mm) ØDN	WATER CONNECTION DISTANCE (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WATER CONNECTION (mm)	LENGTH BOTTOM WATER CONNECTION (mm) C	WEIGHT (Kg)
EXL	1	2	3	4	508/DN500	1500	1856	273-Gr. 10"	250	788
	TUBE PASSAGE					1850	2206			869
	-	-	-	-		2200	2556			949
	2	2	2	2		2550	2556			1029
	4	4	-	-		2900	2906			1110
	GAS CONNECTION INLET / in (mm)					3250	3256			1190
	-	-	-	-		3500	3606			1248
	-/ODS 108	-/ODS 67	-/ODS 54	-/ODS 42		3850	3856			1328
	-/ODS 67	-/ODS 42	-	-						
	GAS CONNECTION OUTLET / out (mm)									
	-	-	-	-						
	OD/- 168,3	OD/- 139,7	-/ODS 108	-/ODS 80						
	OD/- 139,7	-/ODS 80	-	-						

EX.DN600



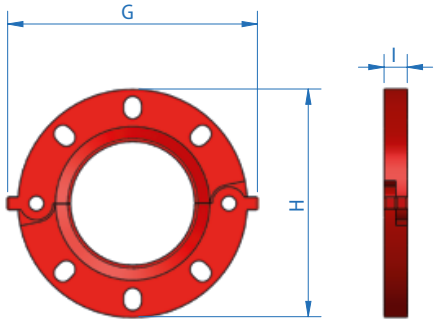


GAS CIRCUITS	1C / 4P	2C / 2P	2C / 4P	3C / 2P	4C / 2P

RANGE EFFICENCY	GAS CIRCUIT NUMBER				SHELL DIAMETER (mm) ØDN	WATER CONNECTION DISTANCE (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WATER CONNECTION (mm)	LENGTH BOTTOM WATER CONNECTION (mm) C	WEIGHT (Kg)
EXL	1	2	3	4	609,6/DN600	1500	2240	323,9-Gr. 12"	250	1054
	TUBE PASSAGE					1850	2590			1157
	-	-	-	-		2200	2940			1260
	-	2	2	2		2550	3290			1363
	4	-	-	-		2900	3640			1466
	GAS CONNECTION INLET / in (mm)					3250	3990			1569
	-	-	-	-		3500	4240			1643
	-	-/ODS 80	-/ODS 67	-/ODS 54		3850	4590			1746
	-/ODS 80	-	-	-						
	GAS CONNECTION OUTLET / out (mm)									
	-	-	-	-						
	-	OD/- 168,3	OD/- 139,7	OD/ODS 108						
	OD/- 168,3	-	-	-						

WATER CONNECTION OPTION

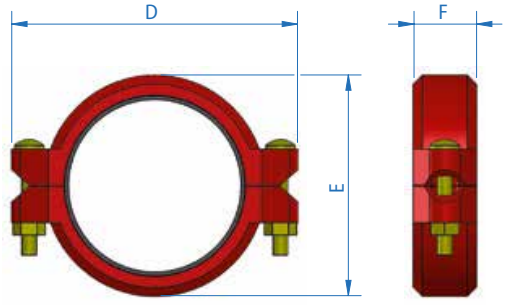
UNI FLANGE ADAPTER



Gr	DN	G (mm)	H (mm)	I (mm)
2"	50	184,2	162,1	19,1
2" 1/2	65	205,5	177,8	22,4
3"	80	222,5	200,2	23,9
4"	100	239,5	219,9	23,9
5"	125	271,5	249,9	25,4
6"	150	301,8	285	24,5
8"	200	358,6	336,8	28,6
10"	250	419,1	395,2	30,2
12"	300	470,4	445	31,8

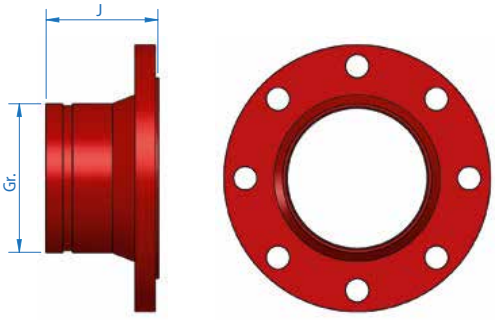
DIMENSION FOR PN 10

RIGID GROOVED COUPLING



Gr	D (mm)	E (mm)	F (mm)
1"	95	59	42
1" 1/4	107	68	42
1" 1/2	113	74	42
2"	127	86	43
2" 1/2	142	101	45
3"	156	114	45
4"	191	145	47
5"	222	173	49
6"	251	201	49
8"	325	260	61
10"	418	326	66,5
12"	479	391	66,5

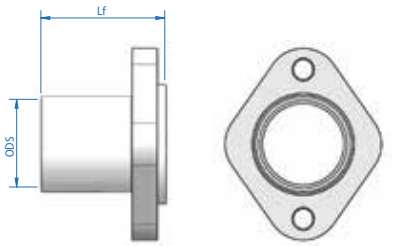
UNI FLANGE GRUVLOK



Gr	DN	J (mm)
2"	50	95
2" 1/2	65	95
3"	80	100
4"	100	102
5"	125	105
6"	150	105
8"	200	112
10"	250	138
12"	300	138

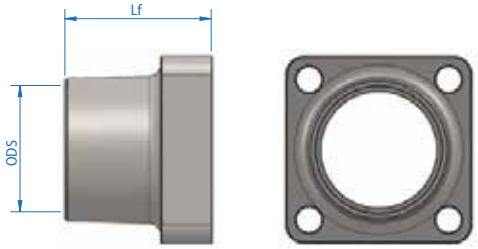
GAS CONNECTION OPTION

OVAL FLANGE



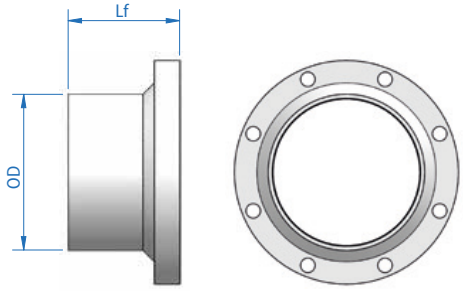
OVAL	
ODS (mm)	**Lf** (mm)
16	50
22	50
22	50
35	50

SQUARE FLANGE



SQUARE	
ODS (mm)	**Lf** (mm)
42	60
54	60
67	60
80	60
114/108	80

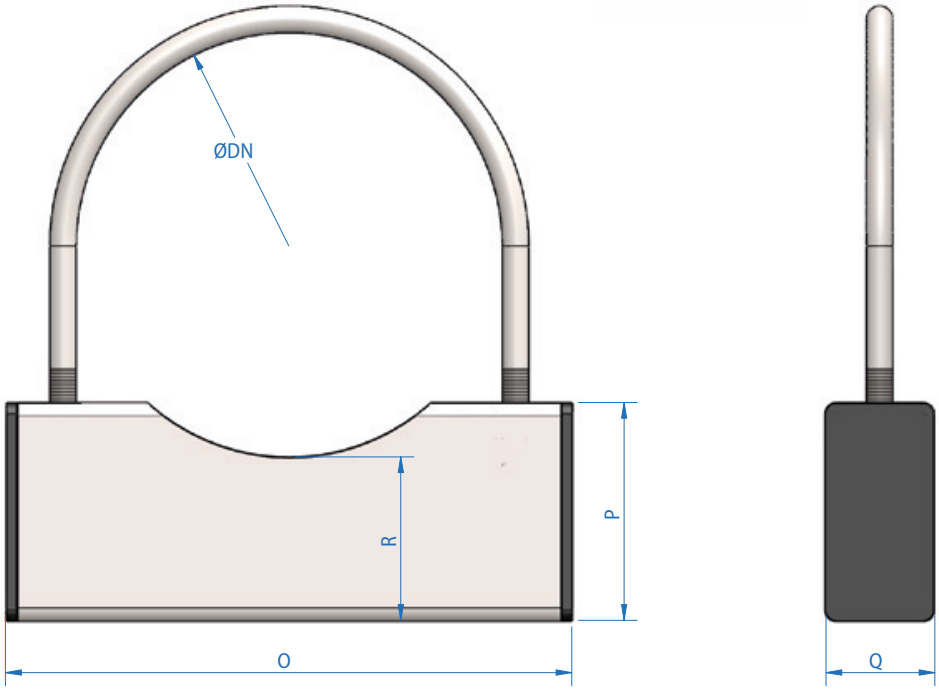
ROUND FLANGE



ROUND	
ODS (mm)	**Lf** (mm)
140	100
168	100

LEGEND	
OD	OUTSIDE DIAMETER
ID	INSIDE DIAMETER
ODS	OUTSIDE SOLDERING DIAMETER

U-BOLTS SADDLE



SADDLE DIMENSION				
ØDN / (mm)	**O (mm)**	**P (mm)**	**Q (mm)**	**R (mm)**
80 / 88,9	155	50	50	35
100 / 114,3	180	50	50	35
125 / 139,7	195	50	50	35
150 / 168,3	225	100	50	75
175 / 193,7	250	100	50	75
200 / 219,1	275	100	50	75
250 / 273	330	100	50	75
300 / 323,9	385	100	50	65
400 / 406,4	465	100	50	65
450 / 457,2	535	150	100	100
500 / 508	585	150	100	100
600 / 609,6	685	150	100	100

EN

FR

ROEN EST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

FOR HEATING APPLICATIONS

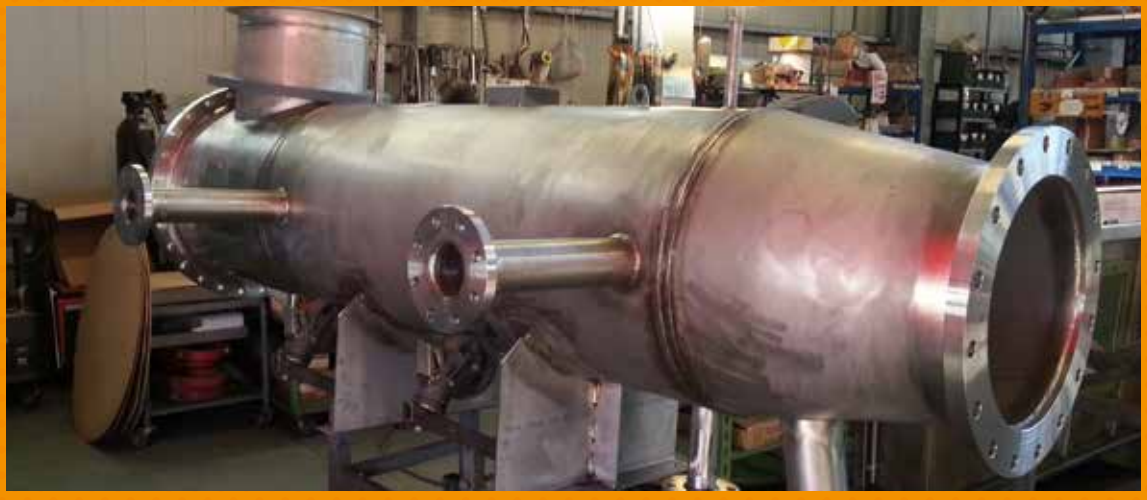
POUR LES APPLICATIONS DE LA CHALEUR

- Highly customizable line offering a broad range of geometries and calculation options
- Product configurator available via internet at the Roen Est webpage http://software.roenest.com
- From minimum to maximum power configuration options
- Flexible fluid configurations during calculations (in conventional liquid-to-liquid recoveries)
- Special application for steam heat recoveries

- Ligne hautement personnalisable avec vaste gamme de géométries et possibilités de calcul
- Configurateur de produit utilisable directement à travers internet sur le site Roen Est http://software.roenest.com
- Possibilité de configuration des puissances minimales jusqu'aux plus élevées
- Grande flexibilité de configuration des fluides dans le calcul (dans les récupérations classiques fluide – fluide)
- Application spéciale pour les récupérations thermiques à partir de la vapeur

ANWENDUNGSBE-REICHE HEIZTECHNIK

ДЛЯ СИСТЕМ НАГРЕВА



- Individuell gestaltbare Produktlinie mit vielfältigen Konfigurations- und Berechnungsmöglichkeiten
- Produktkonfigurator, direkt über das Portal von Roen Est zugreifbar - http://software.roenest.com
- Konfiguration von der niedrigsten bis zur höchsten Leistung möglich
- Zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten bei der Berechnung der Flüssigkeiten (bei üblicher Wärmerückgewinnung Flüssigkeit-Flüssigkeit)
- Sonderanwendung für Wärmerückgewinnung aus Dampf

- Высокоперсонализированная гамма с большим выбором геометрий и возможностью расчета
- Конфигуратор изделий с возможностью использования через Интернет на портале Roen Est http://software.roenest.com
- Возможность конфигурирования от минимальных до максимальных значений мощности
- Высокая гибкость конфигурирования жидкостей при расчете (для классических жидкостных рекуператоров)
- Специальная система для рекуператоров тепловой энергии пара

EN

CONDENSERS
RX SERIES

The design of Roen Est shell and tube condensers applies the best technical solutions for air conditioning and refrigeration. A broad range with 12 heat exchange tube length geometries offers customers maximum flexibility when selecting a product. The shell and tube is made of special high-performance copper tubes, externally finned and internally grooved, with a low fouling rate. These two structural features on the refrigeration and water sides allow producing condensers smaller in size and weight compared to those manufactured with conventional tubes, given the same power exchanged. All products are built to work with tower water, well water and, on request, sea water.

MAIN FEATURES OF RX EXCHANGERS

- **Capacity** up to more than 2,000 kW with 2, 4, 8 water side passes
- Possibility of 1, 3, 6 water side passes for **special designs**
- Externally finned and internally grooved heat exchange tubes with a **low fouling rate**: this allows for higher heat transfer coefficients and lower tube side internal volumes, which means less refrigerant and therefore a reduction in size and weight
- **Removable front and rear headers for easy** maintenance and cleaning
- All carbon steel shells are **sandblasted**
- **EPDM rubber gaskets** ensuring an elevated operating pressure and exceptional aging resistance
- All exchangers can be supplied with **Floor brackets** and **liquid level indicators** (optional)
- **Performance** with any refrigerant compatible with copper, stainless steel, titanium, and carbon steel.

STRUCTURAL FEATURES

The shell and tube condenser is made of straight tubes expanded on the tube plate with special adhesive products highly resistant to thermal shock and pressure. All carbon steel components are sandblasted before assembly. Modular and welded supports are both available. On-board accessories are available on request.

STANDARD MATERIALS

All manufacturing materials are of high quality and comply with applicable European standards for pressure vessels:

- Carbon steel header, tube plate, shell, and refrigerant and water connections
- Copper heat exchange tubes
- Asbestos-free flat gaskets and O-rings
- High-strength steel bolts.

SPECIAL MATERIALS

Shell and tube heat exchangers can be manufactured with the following special materials:

TUBE SIDE

- Stainless steel AISI 316
- Copper-nickel CuNi 90/10
- Titanium (on request, for heat exchange tubes only)
- Special stainless steels (on request, for tube plates and headers)
- EPDM marine rubber seal
- ZnMg sacrificial anodes
- Refrigerant side double outlet.

SHELL SIDE

- Carbon steel

REFRIGERANT SIDE CONNECTIONS

Connections are realized through ODS-type Rotalock fittings with inner copper tube or OD-type flange fittings with external welding neck iron tube.

WATER SIDE CONNECTIONS

Water connections are a significant innovation: Roen Est offers special Gruvlok/Victaulic fittings and/or threaded fittings from 1" to 4".

ACCESSORIES

The following optional accessories are available on request:

- Special loose or welded supports,
- Special water side counter flanges.

STANDARDS

All heat exchangers undergo refrigerant and water side pressure tests (including refrigerant side differential pressure tests in case of multiple circuits) according to the parameters and procedures provided for by Roen Est Group standards and applicable Approval Codes. Since shell and tube heat exchangers are pressure vessels, their safety requirements are regulated by specific European Codes relevant to mechanical design, material selection and use, production and inspection, pressure testing, and final documentation. Materials, production and welding processes, tests, and final documents are all compliant to European directives PED/97/23/EC.

CERTIFICATIONS

CE, GOST.

ROEN EST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

OPERATING LIMITS

Temperature and pressure operating limits are summarized in the following table.

VERSION		RX
MIN/MAX design temperature shell side	°C	-10÷ +110
MIN/MAX design temperature tube side	°C	-10÷ +95
Shell side design pressure (PS)	bar	30
Shell side test pressure (PT)	bar	42.9
Tube side design pressure (PS)	bar	10
Tube side test pressure (PT)	bar	14.3

INSPECTIONS AND TESTS

Roen Est shell and tube condensers undergo hydraulic pressure tests at 1.43 times the design pressure (PT = PSx1.43). Inspections are performed according to the UNI EN ISO 9001:2008 quality manual, and all products are required to satisfy the following:

- Pressure leak tests on both tube and shell sides as per applicable standards

WARRANTY

All products are guaranteed from manufacturing defects for a period of 12 months from the date of delivery.

RECCOMENDATIONS FOR APPROPRIATE SELECTION

The fouling factor (FF) is a key parameter in selecting the exchanger's sizing and performance. The water side fouling thermal resistance depends on the type of fluid, type of exchange tube, and fluid velocity in the water circuit. The parameters recommended according to secondary fluids are indicated below:

SECONDARY FLUID	RECOMMENDED WATER FLOW VELOCITY	
	v≤ 3 m/sec	v > 1.2 m/sec
	FF [m^2K/W]	
Sea water	0.000088	0.000088
Soft water in closed circuit (Tw < 20°C)	0.000016	0.000016
Soft water in closed circuit (Tw > 20°C)	0.000044	0.000044
Clean river water	0.0003	0.0002
Murky river water	0.0009	0.0006
Open circuit water	0.000086	0.000086
Extremely hard water	0.0005	0.0005
Solutions containing glycols < 40%	0.000086	0.00086
Solutions containing glycols > 40%	0.000172	0.000172
Oil	0.0007	0.0004

In order to prevent heat exchanger damages caused by low temperatures, the freezing points of glycol solutions and their different percentages are indicated below:

FREEZING POINT	ETHYLENE GLYCOL % IN WEIGHT	PROPYLENE GLYCOL % IN WEIGHT
-5	12	16
-10	22	26
-15	30	34
-20	36	40
-25	40	44
-30	44	48
-35	48	52
-40	52	56

Should working temperatures come close to those specified above, increase glycol percentages accordingly. If the selected glycol values are insufficient, the selection software will notify the invalid entry to the user with a warning.

INSTALLATION AND USE

Instructions for proper heat exchanger installation and use:

- Assemble the exchanger horizontally
- Completely deplete air from the exchanger when charging the system
- In case of open circuit, make sure the exchanger does not become empty when the pump stops
- Remove all water from the exchanger during long periods of inactivity
- Verify water compatibility before using the exchanger in open circuits
- When necessary, use inhibited antifreeze solutions, inspect them in time, and avoid contact with air
- Do not invert the water inlet and outlet so as to not compromise the performance of the exchanger
- Do not expose the exchanger to excessive vibrations
- Protect the hydraulic circuit from debris
- Avoid operating with water temperatures close to 0 °C, unless the water is mixed with glycols
- Avoid pump cavitation and the presence of gas in the hydraulic circuit
- Always use water sources or antifreeze solutions that are compatible with the exchanger's materials, and do not operate with temperatures close to freezing points
- Do not use water sources containing chlorine (max = 3 ppm)
- Do not use the heat exchanger if water side pressure loss is greater than 50 KPa
- Avoid more than 40% partial loads (on the refrigerant side) to prevent Freon buildup, which would quickly degrade the performance of the exchanger.

OIL EFFECTS

The type and quantity of oil, as well as prolonged operations under partial loads, can significantly reduce the exchanger's output and affect its performance.

MODIFICATIONS

Roen Est reserves the right to modify data at any time and without notice.

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

CONDENSEURS
SÉRIE RX

Les condenseurs à faisceau tubulaire Roen Est sont conçus en utilisant les meilleures solutions techniques pour la climatisation et la réfrigération. Vaste gamme avec 12 géométries de longueur de tubes d'échange pour fournir le maximum de flexibilité au client dans le choix du produit. Le faisceau tubulaire est réalisé avec des tubes spéciaux en cuivre, à hautes performances, avec des ailettes externes et des rainures internes, à faible taux d'encrassement. Avec la combinaison des ces deux caractéristiques techniques, côté réfrigérant et côté eau, on obtient des condenseurs réduits en dimension et en poids par rapport à ceux qui utilisent des tubes traditionnels pour la même puissance d'échange. Tous les produits sont construits pour fonctionner avec de l'eau de tour, avec de l'eau de puits et sur demande avec de l'eau de mer.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES ÉCHANGEURS RX

- **Puissance** de quelques kilowatts à plus de 2000 kW avec 2, 4, 8 passes côté eau
- Possibilité de réaliser également 1, 3, 6 passes côté eau pour **exécutions spéciales**
- Tubes d'échange thermique à ailettes externes et à rainures internes à **faible taux d'encrassement** : cela permet d'obtenir des coefficients d'échange supérieurs, un volume interne moins important côté tubes et donc une quantité de liquide réfrigérant réduite, entraînant une diminution des encombrements et du poids
- **Têtes avant et arrière amovibles** pour une maintenance et un nettoyage plus simple
- Toutes les viroles en acier au carbone sont sablées
- **Joints en caoutchouc EPDM** qui garantissent une haute pression de service associée à une résistance au vieillissement exceptionnelle
- Tous les échangeurs peuvent être fournis avec des **pieds de support** et un **voyant de liquide** (en option)
- **Fonctionnement** avec tous les fluides frigorigènes à condition qu'ils soient compatibles avec le cuivre, l'inox, le titane et l'acier au carbone.

CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION

Le condenseur à faisceau tubulaire est constitué de tubes droits assemblés à la plaque tubulaire avec des produits adhésifs spéciaux très résistants aux chocs thermiques et à la pression. Tous les composants en acier au carbone sont sablés avant l'assemblage. Des étriers modulaires ou soudés peuvent être fournis. Des accessoires de bord sont disponibles sur demande.

MATÉRIAUX STANDARD

Les matériaux utilisés dans la construction sont de haute qualité dans le respect des normes européennes en vigueur et spécifiques pour les récipients sous pression:

- Tête, plaque tubulaire, virole, raccordements frigorifiques et hydrauliques en acier au carbone
- Tubes d'échange thermique en cuivre
- Joints plats et joints toriques sans amiante
- Boulons en acier haute résistance.

MATÉRIAUX SPÉCIAUX

Les échangeurs à faisceau tubulaire peuvent être réalisés avec des matériaux spéciaux tels que:

CÔTÉ TUBES

- AISI 316,
- CuNi 90/10
- Titane (sur demande uniquement tubes d'échange)
- Inox spéciaux (sur demande uniquement tubes plaques et têtes)
- Joint en EPDM marin
- Anodes sacrificielles en ZnMg
- Double sortie côté liquide frigorigène.

CÔTÉ VIROLE

- Acier au carbone.

RACCORDEMENTS CÔTÉ RÉFRIGÉRANT

Le raccordement est réalisé à l'aide de raccords Rotalock type « ODS » avec tube en cuivre inséré à l'intérieur ou brides type « OD » avec tube en fer à souder en bout à l'extérieur.

RACCORDEMENTS CÔTÉ EAU

Les raccordements sont une nouveauté importante : Roen Est utilise des raccords spéciaux Gruvlok/Victaulic et/ou des raccords filetés de 1" à 4".

ACCESSOIRES

Les accessoires suivants sont disponibles en option:

- étriers spéciaux séparés ou soudés
- contre-brides spéciales côté eau.

NORMES

Tous les échangeurs sont soumis à des essais de pression côté réfrigérant (y compris de pression différentielle en présence de plusieurs circuits) et côté eau suivant les valeurs et avec les modalités prévues par les standards Roen Est Group ou par les différents Codes d'homologation. Les exigences essentielles de sécurité des échangeurs à faisceau tubulaire, en tant que récipients sous pression, sont garanties par le respect des principaux Codes Européens en phase de conception mécanique, de choix et d'utilisation des matériaux, de construction et de contrôle, d'essai sous pression et de documentation finale. Les matériaux, les processus de production et de soudage, les essais et les documents finaux sont conformes aux normes européennes PED/97/23/CE.

CERTIFICATIONS POSSÉDÉES

CE, GOST.

LIMITES D'UTILISATION

Les limites de température et de pression sont récapitulées dans le tableau ci-après

VERSION		RX
Température projet MIN./MAX. côté virole	°C	-10÷ +110
Température de projet Min./MAX. côté tubes	°C	-10÷ +95
Pression de projet côté virole (PS)	bar	30
Pression d'essai côté virole (PT)	bar	42.9
Pression de projet côté tubes (PS)	bar	10
Pression d'essai côté tubes (PT)	bar	14.3

CONTRÔLES ET ESSAIS

Les condenseurs à faisceau tubulaire de Roen Est ont été soumis à un essai de pression hydraulique de 1,43 fois la pression de projet (PT = PSx1,43). Les contrôles sont effectués sur la base du manuel de qualité UNI EN ISO 9001:2008 et tous les produits doivent satisfaire les critères suivants:

- Essai de pression pour l'étanchéité de l'échangeur tant côté tubes que côté virole selon les normes en vigueur.

GARANTIE

Tous les produits sont garantis contre n'importe quel défaut de construction pendant une période de 12 mois à compter de la date de livraison.

CONSEILS POUR UNE SÉLECTION CORRECTE

Le taux d'encrassement, fouling factor (f.f.) est un élément important pour le dimensionnement correct de l'échangeur et pour son fonctionnement. La résistance thermique d'encrassement côté eau dépend du type de fluide, du type de tube d'échange et de la vitesse du fluide dans le circuit de l'eau. Dans le tableau qui suit sont reportées quelques valeurs typiques conseillées suivant le fluide secondaire utilisé:

FLUIDE SECONDAIRE	PLAGE DE VITESSE CONSEILLÉE CÔTÉ EAU	
	v≤ 3 m/sec	v > 1.2 m/sec
	FF [m^2K/W]	
Eau de mer	0.000088	0.000088
Eau douce normale en circuit fermé (Tw < 20°C)	0.000016	0.000016
Eau douce normale en circuit fermé (Tw > 20°C)	0.000044	0.000044
Eau de rivière propre	0.0003	0.0002
Eau de rivière boueuse	0.0009	0.0006
Eau de circuit ouvert	0.000086	0.000086
Eau particulièrement dure	0.0005	0.0005
solutions contenant du glycol < 40 %	0.000086	0.00086
solutions contenant du glycol > 40 %	0.000172	0.000172
Huile	0.0007	0.0004

Afin d'éviter d'endommager l'échangeur en cas de basses températures, nous indiquons les points de congélation des solutions glycolées, dans les différents pourcentages:

POINT DE CONGÉLATION	ÉTHYLÈNE GLYCOL % EN POIDS	PROPYLÈNE GLYCOL % EN POIDS
-5	12	16
-10	22	26
-15	30	34
-20	36	40
-25	40	44
-30	44	48
-35	48	52
-40	52	56

En cas de température de travail à proximité de ces points, augmenter de manière opportune les pourcentages de glycol indiqués. Soulignons dans tous les cas que le logiciel de sélection fourni prévoit un avis de valeur incorrecte (avertissement) quand l'utilisateur saisit des valeurs de glycol insuffisantes.

INSTALLATION ET MODE D'EMPLOI

Pour une installation et une utilisation correcte de l'échangeur nous suggérons de:

- Monter l'échangeur en position horizontale
- Décharger complètement l'air de l'échangeur en phase de chargement de l'installation
- Éviter, quand le circuit est ouvert, que durant l'arrêt de la pompe l'échangeur se vide
- Laisser l'échangeur complètement vide d'eau en cas d'arrêt prolongé
- Analyser les eaux en en vérifiant la compatibilité avant d'utiliser l'échangeur dans des circuits ouverts
- Utiliser, quand c'est nécessaire, des solutions incongelables inhibées et vérifier dans le temps en évitant leur contact avec l'air
- Ne pas inverser l'entrée avec la sortie de l'eau pour ne pas compromettre le rendement de l'échangeur
- Ne pas soumettre l'échangeur à des vibrations excessives
- Éviter la pénétration de corps étrangers dans le circuit hydraulique
- Éviter d'opérer avec des températures de l'eau proches de 0 °C, si elle n'est pas additionnée de glycol
- Éviter la cavitation de la pompe et la présence de gaz dans le circuit hydraulique
- Utiliser toujours des eaux ou solutions incongelables compatibles avec les matériaux de l'échangeur et ne pas opérer avec des températures proches du point de congélation
- Éviter l'utilisation avec des eaux contenant du chlore (max. = 3 p.p.m.)
- Éviter d'utiliser l'échangeur avec des pertes de charge côté eau supérieures à 50 KPa
- ne pas prévoir de réductions de puissance (côté réfrigérant) de plus de 40 % à cause du phénomène de stratification du fréon qui dégrade rapidement les performances de l'échangeur.

EFFETS DE L'HUILE

Le type et la quantité d'huile, tout comme un long fonctionnement à puissance réduite, peuvent diminuer considérablement le rendement et influencer le fonctionnement de l'échangeur.

MODIFICATION

Roen Est se réserve d'apporter à tout moment des modifications aux données sans préavis.

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

KONDENSATOREN
SERIE RX

Bei der Planung der Rohrbündelwärmetauscher von Roen Est werden die besten Lösungen für die Klimatisierung und die Kältetechnik angewendet. Das reichhaltige Angebot mit 12 verschieden langen Wärmetauschrohren bietet den Kunden zahllose Auswahlmöglichkeiten. Die Rohrbündel bestehen aus besonders leistungsstarken, speziellen Kupferrohren (außen mit Lamellen und innen gerillt) mit geringem Verschmutzungsfaktor.
Durch die Kombination der beiden Merkmale – kältemittelseitig und wasserseitig – sind die Kondensatoren im Vergleich zu den üblichen Rohren gleicher Wärmetauschleistung kleiner und leichter. Alle Produkte funktionieren mit Leitungs- und Grundwasser und auf Anfrage auch mit Meerwasser.

WESENTLICHE MERKMALE DER RX-WÄRMETAUSCHER:

- **Leistung** von wenigen Kilowatt bis über 2000 KW, wasserseitig 2-, 4-, 8-wegig
- **Wasserseitig auch 1-, 3- und 6-wegig, für Sonderausführungen**
- Wärmetauschrohre (außen mit Lamellen und innen gerillt) mit **geringem Verschmutzungsfaktor**: **d**adurch ist der Übertragungskoeffizient größer und das Innenvolumen der Rohre geringer, wodurch weniger Kältemittel nötig ist und Größe und Gewicht geringer sind
- Einfache Wartung und Reinigung durch **abnehmbare vordere und hintere Kappe**
- Alle Mäntel aus Karbonstahl werden sandgestrahlt
- **Dichtungen aus EPDM-Kautschuk** gewährleisten einen hohen Betriebsdruck sowie eine außergewöhnlich lange Lebensdauer
- Alle Wärmetauscher mit **Standfüßen** und **Flüssigkeitsanzeige** (Zusatzteil) erhältlich
- Kann mit allen Kältemitteln, die mit Kupfer, Edelstahl, Titan und Karbonstahl kompatibel sind, **betrieben werden**.

BAUMERKMALE

Der Rohrbündelwärmetauscher besteht aus geraden Steckrohren, die mit speziellen druck- und thermoschockbeständigen Haftmitteln am Rohrboden befestigt werden. Alle Teile aus Karbonstahl werden vor der Montage sandgestrahlt. Mit modularen oder verschweißten Halterungen. Auf Anfrage mit integrierten Zusatzteilen.

STANDARDMATERIALIEN

Die verwendeten Materialien sind hochwertig und entsprechen den geltenden europäischen Richtlinien für Druckbehälter:

- Kappe, Rohrboden, Mantel, Kühl- und hydraulische Leitungen aus Karbonstahl
- Wärmetauschrohre aus Kupfer
- Asbestfreie Flachdichtungen und O-Ringe
- Besonders feste Stahlmuttern.

SONDERMATERIALIEN

Rohrbündelwärmetauscher können aus folgenden Sondermaterialien bestehen:

ROHRSEITIG

- AISI 316,
- CuNi 90/10
- Titan (auf Anfrage, nur Wärmetauschrohre)
- Spezial-Edelstahl (auf Anfrage, nur Rohre, Rohrböden und Kappen)
- Dichtung aus meerwasserbeständigem EPDM
- Opferanoden aus ZnMg
- Kältemittelseitig zwei Ausgänge.

MANTELSEITIG

- Karbonstahl.

KÄLTEMITTELSEITIGE ANSCHLÜSSE

Anschluss mittels Rotolock-Anschlüsse des Typs „ODS mit Innenrohr aus Kupfer bzw. mit verflanschtem Eisenrohr des Typs „OD", das außen stumpfverschweißt wird.

WASSERSEITIGE ANSCHLÜSSE

Die Anschlüsse stellen eine wichtige Neuheit dar: Roen Est verwendet spezielle Anschlüsse des Typs Gruvlok/ Victaulic standard und/oder Gewindeanschlüsse von 1" bis 4".

ZUSATZTEILE

Auf Anfrage sind die folgenden optionalen Zusatzteile erhältlich:

- Lose bzw. verschweißte Sonderhalterungen,
- Spezielle Gegenflanschen, wasserseitig,

BEZUGSNORMEN

Alle Wärmetauscher unterlaufen kältemittel- und wasserseitig Druckprüfungen (bei mehreren Kreisläufen auch Differentialdruck), die dem Standard der Roen Est Group bzw. dem jeweiligen Genehmigungscode entsprechen. Rohrbündelwärmetauscher sind Druckbehälter, insofern werden bei der mechanischen Planung, der Auswahl und Verwendung von Materialien, der Konstruktion und Kontrolle sowie der Druckprüfung und abschließenden Dokumentation die wichtigsten europäischen Sicherheitsanforderungen eingehalten. Die Materialien, Fertigungs- und Schweißverfahren sowie die abschließenden Prüfungen und Dokumentation entsprechen den Euronormen PED/97/23/EG.

ZERTIFIZIERUNGEN

CE, GOST

GEBRAUCHSBESCHRÄNKUNGEN

Die folgende Tabelle enthält die Gebrauchsbeschränkungen bezüglich Temperatur und Druck.

MODELL		RX
Auslegungstemperatur MIN/MAX mantelseitig	°C	-10÷ +110
Auslegungstemperatur MIN/MAX rohrseitig	°C	-10÷ +95
Auslegungsdruck mantelseitig (PS)	bar	30
Prüfdruck mantelseitig (PT)	bar	42.9
Auslegungsdruck rohrseitig (PS)	bar	10
Prüfdruck rohrseitig (PT)	bar	14.3

PRÜFUNGEN UND TESTS

Rohrbündelkondensatoren von Roen Est werden einer hydraulischen Druckprüfung, die 1,43 Mal dem Auslegungsdruck entspricht (PT = PSx1,43) ausgesetzt. Die Prüfungen entsprechen dem Qualitätsmanagement-Handbuch UNI EN ISO 9001:2008, zudem werden an sämtlichen Produkten die folgenden Tests durchgeführt:

- Druckprüfung für rohr- und mantelseitige Dichtheit des Wärmetauschers entsprechend den geltenden Richtlinien.

GARANTIE

Sämtliche Produkte werden ab Lieferdatum für 12 Monate gegen Baufehler garantiert.

RATSCHLÄGE FÜR DIE RICHTIGE WAHL

Der Verschmutzungsfaktor oder fouling factor (f.f.) ist für die korrekte Dimensionierung des Wärmetauschers und dessen Betrieb besonders wichtig. Der wasserseitige Fouling-Wärmewiderstand hängt von der verwendeten Flüssigkeit, der Art des Wärmetauschrohrs und der Geschwindigkeit der Flüssigkeit im Wasserkreislauf ab. In der folgenden Tabelle sind einige je nach verwendetem Kälteträger empfohlene Wertangaben enthalten:

KÄLTETRÄGER	EMPF. GESCHWINDIGKEITSBEREICH, WASSERSEITIG	
	v≤ 3 m/Sek	v > 1.2 m/Sek
	FF [m²K/W]	
Meerwasser	0.000088	0.000088
Normales Süßwasser in geschlossenem Kreislauf (Tw < 20°C)	0.000016	0.000016
Normales Süßwasser in geschlossenem Kreislauf (Tw > 20°C)	0.000044	0.000044
Sauberes Flusswasser	0.0003	0.0002
Schlammiges Flusswasser	0.0009	0.0006
Wasser in offenem Kreislauf	0.000086	0.000086
Besonders hartes Wasser	0.0005	0.0005
Glykol enthaltende Lösungen < 40%	0.000086	0.00086
Glykol enthaltende Lösungen > 40%	0.000172	0.000172
Öl	0.0007	0.0004

Zur Vermeidung von Schäden am Wärmetauscher bei niedrigen Temperaturen, werden die Gefrierpunkte der Glykollösungen in den jeweiligen Prozentsätzen angegeben:

GEFRIERPUNKT	ETHYLENGLYKOL % GEWICHT	PROPYLENGLYKOL % GEWICHT
-5	12	16
-10	22	26
-15	30	34
-20	36	40
-25	40	44
-30	44	48
-35	48	52
-40	52	56

Im Fall von Betriebstemperaturen, die sich den oben genannten Gefrierpunkten nähern, den Glykolanteil entsprechend erhöhen. Die enthaltene Auswahl-Software verursacht nach Eingabe unzureichender Glykolwerte durch den Verwender eine Fehlermeldung (warning).

MONTAGE UND BETRIEB

Für eine korrekte Montage und Betrieb des Wärmetauschers empfehlen wir:

- Den Wärmetauscher waagerecht zu montieren
- Beim Aufladen der Anlage die gesamte Luft aus dem Wärmetauscher zu evakuieren
- Zu vermeiden, dass sich der Wärmetauscher bei offenem Kreislauf durch Aussetzen der Pumpe entleert
- Im Fall des längeren Stillstandes, das gesamte Wasser aus dem Wärmetauscher zu entleeren
- Vor der Verwendung des Wärmetauschers in offenen Kreisläufen zu überprüfen, ob das Wasser kompatibel ist
- Wenn nötig, gehemmte nonfreezing Lösungen zu verwenden und diese im Lauf der Zeit zu überprüfen, dabei den Kontakt mit Luft vermeiden
- Den Wasserein- und Ausgang nicht austauschen, um die Leistung des Wärmetauschers nicht zu beeinträchtigen
- Den Wärmetauscher nicht übermäßigen Vibrationen auszusetzen
- Den Eintritt von Fremdkörpern im hydraulischen Kreislauf zu vermeiden
- Den Betrieb mit nicht mit Glykol vermischtem Wasser bei Temperaturen um 0°C zu vermeiden
- Den Trockenlauf der Pumpe sowie Gase im hydraulischen Kreislauf zu vermeiden
- Immer Wasser bzw. nonfreezing Lösungen, die mit den Materialien des Wärmetauschers kompatibel sind, zu verwenden und dabei den Temperaturbereich des Gefrierpunktes zu vermeiden
- Die Verwendung von chlorhaltigem Wasser (max. = 3 p.p.m.) zu vermeiden
- Den Betrieb des Wärmetauschers vermeiden, wenn wasserseitig Druckverluste von über 50 KPa gemessen werden
- Aufgrund der Stratifizierung des Freons, die eine rasche Leistungsminderung des Wärmetauschers bewirkt, keine Drosselungen (kältemittelseitig) über 40% vorsehen.

AUSWIRKUNGEN DES ÖLS

Die Art und Menge an Öl sowie ein langanhaltender gedrosselter Betrieb können die Leistung stark einschränken und den Betrieb des Wärmetauschers beeinträchtigen.

ÄNDERUNGEN

Roen Est behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne vorherige Ankündigung Änderungen vorzunehmen.

RU

ROEN EST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

КОНДЕНСАТОРЫ СЕРИИ RX

Кожухотрубные конденсаторы Roen Est проектируются с использованием лучших технических решений в области кондиционирования и охлаждения. Производится широкий ассортимент с 12 геометриями длины теплообменных труб для предоставления заказчику максимальной гибкости в выборе изделия. Трубный пучок реализуется из специальных медных труб с высокими эксплуатационными характеристиками и низким коэффициентом загрязнения, имеющих оребрение на внешней поверхности и пазы на внутренней поверхности. Сочетание двух факторов, со стороны хладагента и со стороны воды, позволяет получать конденсаторы небольших размеров и веса по сравнению с изделиями, состоящими из традиционных труб, при одинаковой мощности теплообменника. Все изделия предназначены для работы с охлажденной водой, колодезной водой или (по запросу) морской водой.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ RX

- **Мощность** от нескольких кВт до более 2000 кВт с 1,2,4,8 ходами со стороны воды.
- Возможность реализации также 3,6 ходов со стороны воды для **специальных версий.**
- Теплообменные трубы с оребрением на внешней поверхности и пазами на внутренней поверхности, с **низким коэффициентом загрязнения:** это обеспечивает более высокие коэффициенты теплопередачи, меньший внутренний объем со стороны труб и, следовательно, небольшое количество жидкого хладагента с сокращением габаритов и веса.
- **Съемные передняя и задняя головки** для облегчения техобслуживания и очистки.
- Все кожухи из углеродистой стали подвергаются пескоструйной обработке.
- **Прокладки из резины EPDM**, обеспечивающие высокое рабочее давление наряду с отличной износостойкостью.
- Все теплообменники могут поставляться с **опорными ножками** и **индикатором уровня жидкости** (дополнительная принадлежность).
- **Работа** со всеми жидкими хладагентами, совместимыми с медью, нержавеющей сталью, титаном и углеродистой сталью

КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Кожухотрубный конденсатор изготовлен из прямых труб, закрепленных в трубной решетке развальцовкой посредством специальных адгезивных веществ, обладающих высокой стойкостью к тепловым перепадам и давлению. Все компоненты из углеродистой стали перед сборкой подвергаются пескоструйной обработке. Могут поставляться модульные или сварные кронштейны. По запросу изделия комплектуются дополнительными принадлежностями.

СТАНДАРТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для производства теплообменников используются материалы высокого качества, соответствующие действующим европейским нормам и предназначенные для сосудов высокого давления:

- Головка, трубная решетка, кожух, соединения хладагента и воды из углеродистой стали
- Теплообменные трубы из меди
- Плоские прокладки и уплотнительные кольца, не содержащие асбеста
- Болты из высокопрочной стали.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Кожухотрубные теплообменники могут производиться из специальных материалов:

СТОРОНА ТРУБ

- AISI 316
- CuNi 90/10
- Титан (по запросу только теплообменные трубы).
- Специальные сорта нержавеющей стали (по запросу только трубы решеток и головки)
- Прокладка из EPDM морского типа
- Защитные аноды ZnMg
- Двойной выход со стороны жидкого хладагента.

СТОРОНА КОЖУХА

- Углеродистая сталь.

СОЕДИНЕНИЯ СО СТОРОНЫ ХЛАДАГЕНТА

Подсоединение реализовано посредством соединений Rotalock типа ODS для медной трубы, установленной внутри, или фланцевых соединений типа OD для железной трубы под сварку встык снаружи.

СОЕДИНЕНИЯ СО СТОРОНЫ ВОДЫ

Соединения являются важной новинкой: Roen Est использует специальные стандартные соединения gruvlok/victaulic и/или резьбовые соединения от 1" до 4"".

СОЕДИНЕНИЯ СО СТОРОНЫ ВОДЫ

По запросу предоставляются следующие опции:

- специальные кронштейны, разъемные или сварные
- специальные контрфланцы со стороны воды

НОРМЫ

Все теплообменники подвергаются испытаниям под давлением со стороны хладагента (в том числе дифференциального при наличии нескольких контуров) и со стороны воды согласно значениям и способам, предусмотренным стандартами группы Roen Est или отдельными нормами сертификации. Требования к безопасности кожухотрубных теплообменников, являющихся сосудами, работающими под давлением, обеспечиваются соблюдением основных европейских норм на стадии механического проектирования, выбора и применения материалов,

изготовления и контроля, испытаний под давлением и составления итоговой документации. Материалы, производственные процессы и сварочные работы, испытания и окончательные документы соответствуют европейским нормам PED/97/23/CE.

ИМЕЮЩИЕСЯ СЕРТИФИКАТЫ

ЕС, ГОСТ.

ПРЕДЕЛЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Предельные значения температуры и давления указаны в следующей таблице.

ВЕРСИЯ		RX
МИН./МАКС. расчетная температура со стороны кожуха	°C	-10÷ +110
МИН./МАКС. расчетная температура со стороны труб	°C	-10÷ +95
Расчетное давление со стороны кожуха (PS)	бар	30
Испытательное давление со стороны кожуха (PT)	бар	42.9
Расчетное давление со стороны труб (PS)	бар	10
Испытательное давление со стороны труб (PT)	бар	14.3

КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЯ

Кожухотрубные конденсаторы Roen Est были подвергнуты испытанию под гидравлическим давлением в 1,43 раза выше расчетного давления (PT = PSx1,43). Контрольные операции выполняются в соответствии с руководством качества UNI EN ISO 9001:2008. Все изделия должны пройти следующие испытания:

- Испытание под давлением на герметичность теплообменника как со стороны труб, так и со стороны кожуха согласно действующим нормам

ГАРАНТИЯ

На все изделия распространяется гарантия от дефектов изготовления в течение 12 месяцев с даты поставки.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ

Коэффициент загрязнения, fouling factor (f.f.), является важным критерием для определения размеров теплообменника и его работы. Термическое сопротивление загрязнения со стороны воды зависит от типа жидкости, от типа теплообменной трубы и от скорости жидкости в водяном контуре. В приведенной ниже таблице указаны некоторые типичные значения, рекомендуемые в зависимости от используемой вторичной жидкости:

ВТОРИЧНАЯ ЖИДКОСТЬ	РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ДИАПАЗОН СКОРОСТИ СО СТОРОНЫ ВОДЫ	
	v≤ 3 м/с	v > 1,2 м/с
	f.f. [м2K/Вт]	
Морская вода	0.000088	0.000088
Нормальная пресная вода в закрытом контуре (Tw < 20°C)	0.000016	0.000016
Нормальная пресная вода в закрытом контуре (Tw > 20°C)	0.000044	0.000044
Чистая речная вода	0.0003	0.0002
Грязная речная вода	0.0009	0.0006
Вода из открытого контура	0.000086	0.000086
Очень жесткая вода	0.0005	0.0005
Растворы, содержащие гликоль < 40%	0.000086	0.00086
Растворы, содержащие гликоль > 40%	0.000172	0.000172
Масло	0.0007	0.0004

Чтобы избежать повреждения теплообменника при низких температурах, ниже приводятся точки замерзания гликолевых растворов с различным процентным содержанием:

ТОЧКА ЗАМЕРЗАНИЯ	ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ % ПО ВЕСУ	ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬ % ПО ВЕСУ
-5	12	16
-10	22	26
-15	30	34
-20	36	40
-25	40	44
-30	44	48
-35	48	52
-40	52	56

Если рабочие температуры близки к указанным точкам, следует надлежащим образом увеличить указанные значения гликоля. Следует отметить, что предоставляемая программа выбора предупреждает пользователя о введении слишком низких значений гликоля

УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Для правильной установки и эксплуатации теплообменника рекомендуется:

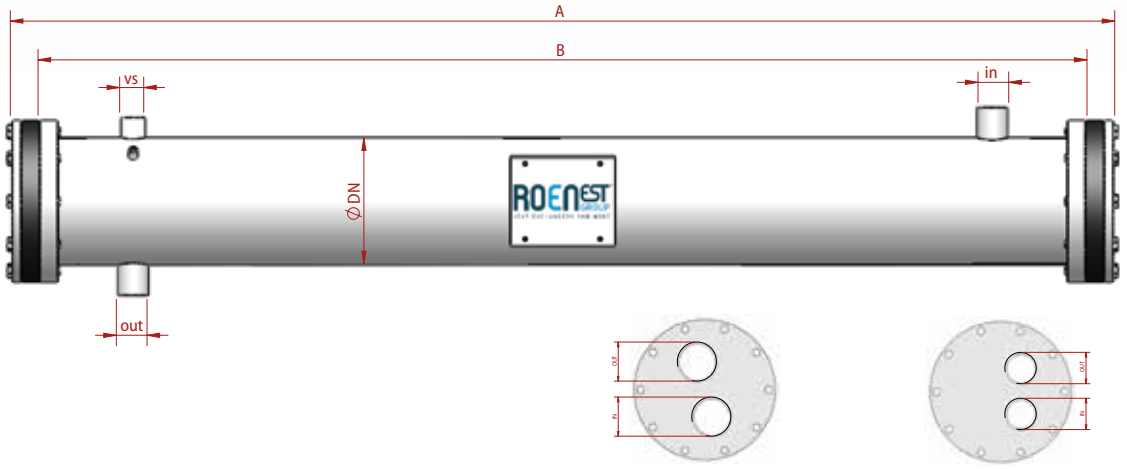
- Устанавливать теплообменник в горизонтальном положении
- Полностью выпускать воздух из теплообменника на стадии заправки системы
- Избегать (в открытом контуре) опорожнения теплообменника во время остановки насоса
- Оставлять теплообменник полностью без воды при длительных простоях
- Проводить анализ воды на совместимость перед применением теплообменника в открытых контурах
- Использовать, когда это необходимо, ингибированные незамерзающие растворы и проверять их со временем, предотвращая их взаимодействие с воздухом
- Не переставлять местами вход и выход воды, чтобы не нарушить эффективность теплообменника
- Не подвергать теплообменник чрезмерным вибрациям
- Избегать попадания посторонних частиц в гидравлический контур
- Избегать работы при температуре воды, близкой к 0 °C, если она не используется в смеси с гликолем
- Избегать кавитации насоса и присутствия газа в гидравлическом контуре
- Всегда использовать незамерзающие воду или растворы, совместимые с материалами теплообменника, и не работать при температуре, близкой к точке замерзания
- Избегать эксплуатации с водой, содержащей хлор (макс. = 3 части на миллион)
- Избегать эксплуатации теплообменника при потерях давления со стороны воды более 50 КПа
- Не предусматривать регулирование мощности (со стороны хладагента) свыше 40% по причине расслоения фреона, что ведет к быстрому нарушению эксплуатационных характеристик теплообменника.

ДЕЙСТВИЕ МАСЛА

Тип и количество масла, а также длительная работа в режиме регулирования мощности могут значительно сократить эффективность и повлиять на работу теплообменника.

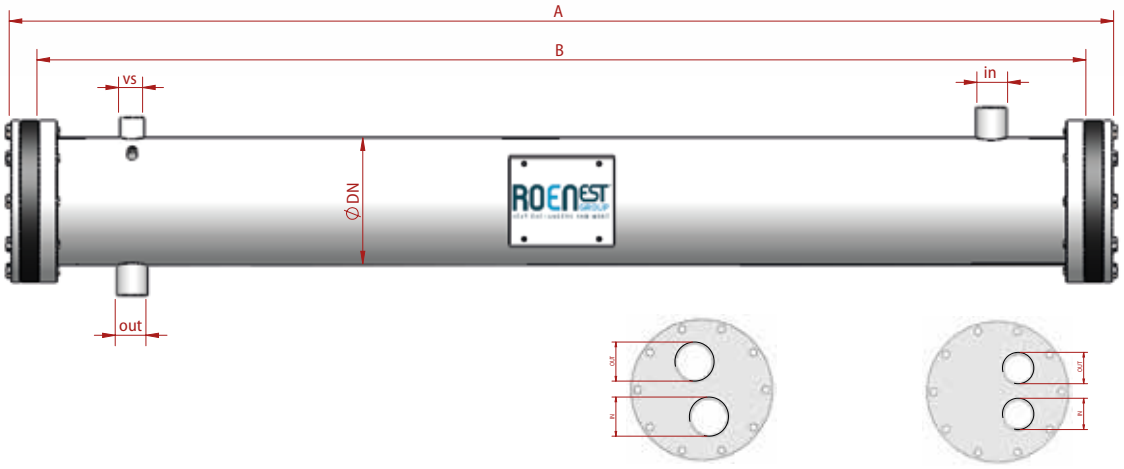
ИЗМЕНЕНИЯ

Roen Est оставляет за собой право в любой момент вносить изменения в характеристики без предварительного уведомления.



WATER PASSES | 2P | 4P-8P

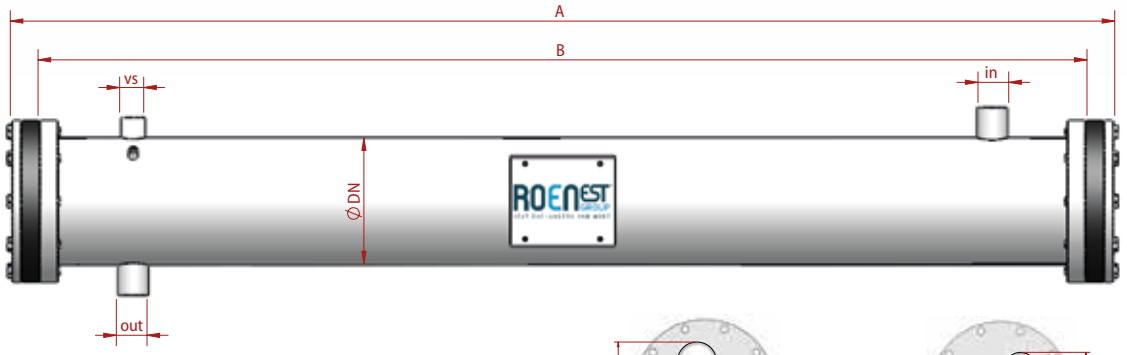
APPLICATION	SHELL DIAMETER ØDN (mm)	WATER PASSES NUMBER	GAS SHELL CONNECTION IN OD/ODS	GAS SHELL CONNECTION OUT OD/ODS	WATER CONNECTION IN/OUT	PIPE MODULE 500 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 500 B (mm)	PIPE MODULE 700 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 700 B (mm)	VERSION AND WEIGHT																
RX	168,3	-	-	-	-	500	588	700	788	VERSION (500)										VERSION (700)								
		-	-	-	-					1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I		1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I
		4	-/28	-/22	FPT 1" 1/2					WEIGHT Kg (500)										WEIGHT Kg (700)								
		8	-/28	-/22	FPT 1"					36	37	38	39	40	41	42	43	44		40	41	42	43	44	45	46	47	48
		-	-	-	-	1000	1088	1400	1488	VERSION (1000)										VERSION (1400)								
		2	-/28	-/22	FPT 2"					1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I		1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I
		4	-/28	-/22	FPT 1" 1/2					WEIGHT Kg (1000)										WEIGHT Kg (1400)								
		-	-	-	-					46	47	48	49	50	51	52	53	54		55	56	57	58	59	62	64	67	69
		-	-	-	-	1500	1588	2100	2188	VERSION (1500)										VERSION (2100)								
		2	-/28	-/22	FPT 2"					1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I		1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I
		4	-/28	-/22	FPT 1" 1/2					WEIGHT Kg (1500)										WEIGHT Kg (2100)								
		-	-	-	-					36	37	38	39	40	41	42	43	44		69	71	73	75	77	79	81	83	85
		-	-	-	-	2000	2088			VERSION (2000)																		
		2	-/28	-/22	FPT 2"					1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H	1I		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		4	-/28	-/22	FPT 1" 1/2					WEIGHT Kg (2000)																		
		–	-	-	-					67	69	71	73	75	78	82	86	90		-	-	-	-	-	-	-	-	-

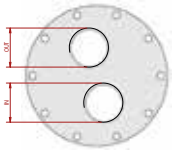


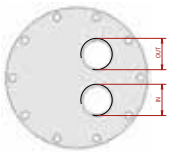
WATER PASSES	2P	4P

APPLICATION	SHELL DIAMETER ØDN (mm)	WATER PASSES NUMBER	GAS SHELL CONNECTION IN OD/ODS	GAS SHELL CONNECTION OUT OD/ODS	WATER CONNECTION IN/OUT	PIPE MODULE 500 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 500 B (mm)	PIPE MODULE 700 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 700 B (mm)	VERSION AND WEIGHT					
RX	193,7	-	-	-	-	-	-	700	798	-			VERSION (700)		
		2	48,3/42	-/35	FPT 2" 1/2					-	-	-	1A	1B	1C
		4	48,3/42	-/35	FPT 1" 1/2					-			WEIGHT Kg (700)		
		-	-	-	-					-	-	-	62	66	69
		-	-	-	-	1000	1098	1400	1498	VERSION (1000)			VERSION (1400)		
		2	48,3/42	-/35	FPT 2" 1/2					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	48,3/42	-/35	FPT 1" 1/2					WEIGHT Kg (1000)			WEIGHT Kg (1400)		
		-	-	-	-					105	110	115	124	130	135
		-	-	-	-	1500	1598	2100	2198	VERSION (1500)			VERSION (2100)		
		2	60,3/54	-/35	FPT 2" 1/2					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	60,3/54	-/35	FPT 1" 1/2					WEIGHT Kg (1500)			WEIGHT Kg (2100)		
		-	-	-	-					143	150	155	148	169	176
		-	-	-	-	2000	2098	-	-	VERSION (2000)					
		2	60,3/54	-/35	FPT 2" 1/2					1A	1B	1C	-	-	-
		4	60,3/54	-/35	FPT 1" 1/2					WEIGHT Kg (2000)					
		–	-	-	-					141	161	167	-	-	-

RX.DN250



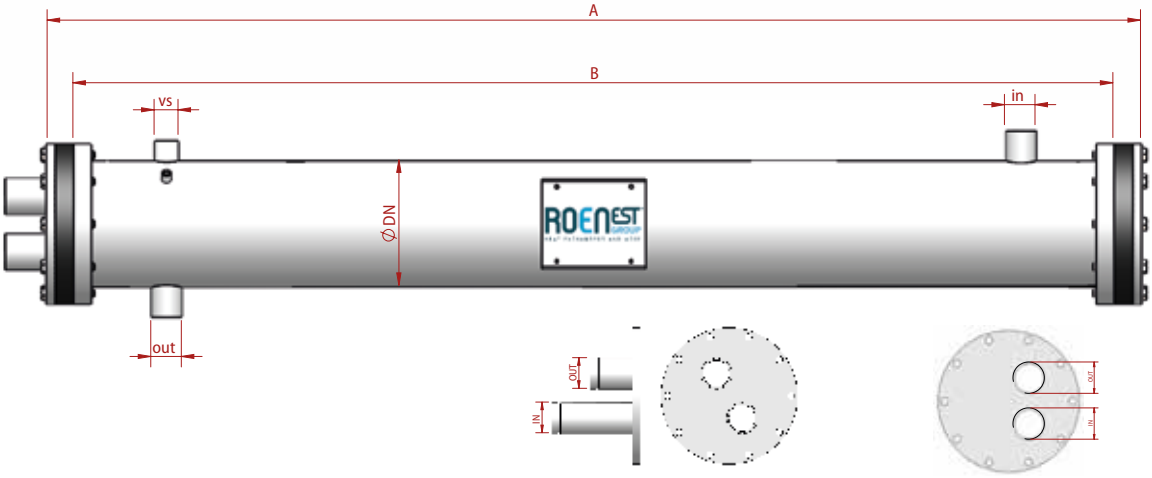




WATER PASSES | 2P | 4P

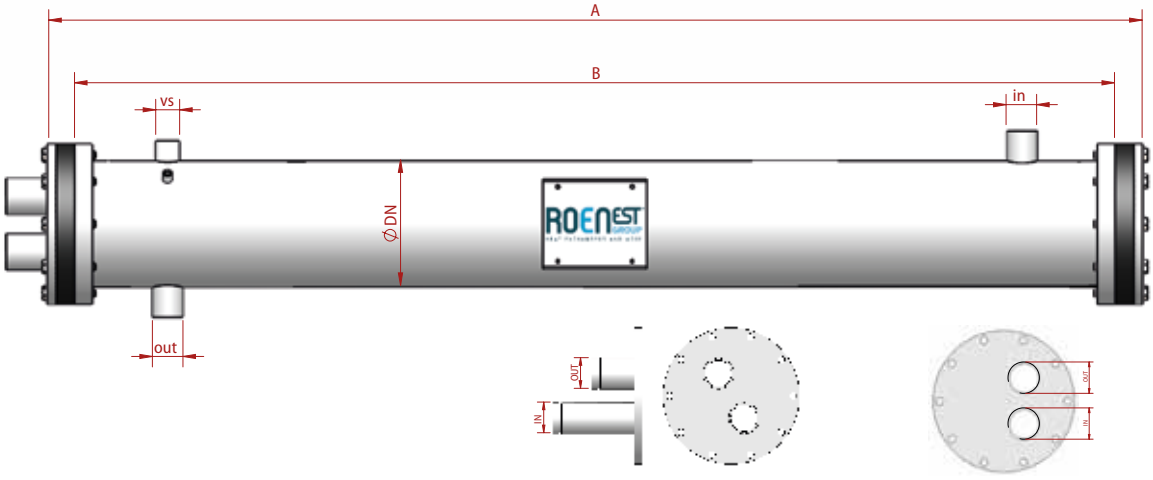
APPLICATION	SHELL DIAMETER ØDN (mm)	WATER PASSES NUMBER	GAS SHELL CONNECTION IN OD/ODS	GAS SHELL CONNECTION OUT OD/ODS	WATER CONNECTION IN/OUT	PIPE MODULE 500 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 500 B (mm)	PIPE MODULE 700 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 700 B (mm)	VERSION AND WEIGHT									
RX	273	-	-	-	-	1000	1118	1400	1518	VERSION (1000)					VERSION (1400)				
		2	76,1/67	48,3/42	FPT 4"					1A	1B	1C	1E	1F	1A	1B	1C	1E	1F
		4	76,1/67	48,3/42	FPT 2"					WEIGHT Kg (1000)					WEIGHT Kg (1400)				
		-	-	-	-					114	118	122	124	145	161	166	172	175	204
		-	-	-	-	1500	1618	2100	2218	VERSION (1500)					VERSION (2100)				
		2	76,1/67	60,3/54	FPT 4"					1A	1B	1C	1E	1F	1A	1B	1C	1E	1F
		4	76,1/67	60,3/54	FPT 2"					WEIGHT Kg (1500)					WEIGHT Kg (2100)				
		-	-	-	-					173	178	184	188	219	203	211	220	225	283
		-	-	-	-	2000	2118	2800	2918	VERSION (2000)					VERSION (2800)				
		2	88,9/80	60,3/54	FPT 4"					1A	1B	1C	1E	1F	1A	1B	1C	1E	1F
		4	88,9/80	60,3/54	FPT 2"					WEIGHT Kg (2000)					WEIGHT Kg (2800)				
		-	-	-	-					193	201	210	214	270	271	281	293	300	377
		-	-	-	-	2500	2618	-	-	VERSION (2500)					-				
		2	88,9/80	60,3/54	FPT 4"					1A	1B	1C	1E	1F	-	-	-	-	-
		4	88,9/80	60,3/54	FPT 2"					WEIGHT Kg (2500)					-				
		-	-	-	-					242	251	262	268	337	-	-	-	-	-

RX.DN300



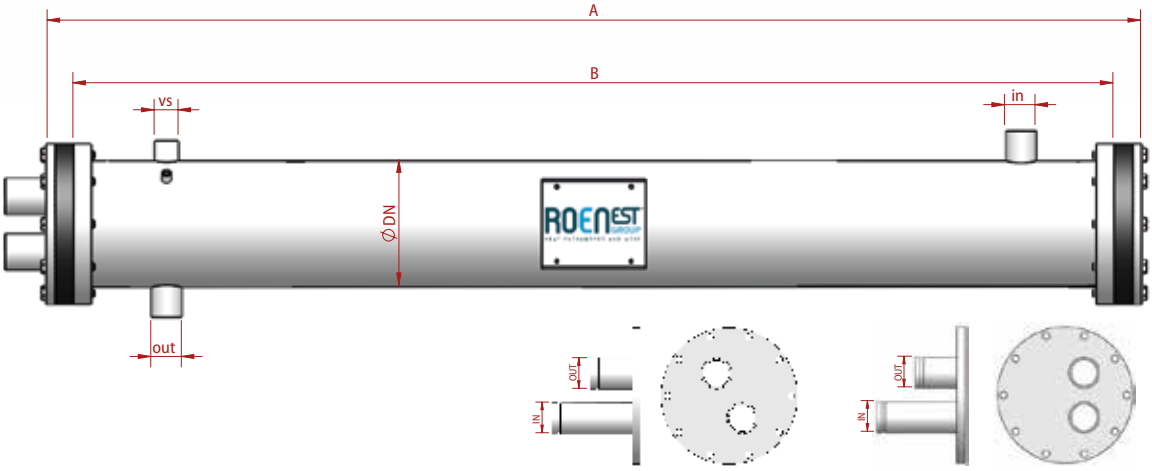
WATER PASSES	2P	4P

APPLICATION	SHELL DIAMETER ØDN (mm)	WATER PASSES NUMBER	GAS SHELL CONNECTION IN OD/ODS	GAS SHELL CONNECTION OUT OD/ODS	WATER CONNECTION IN/OUT	PIPE MODULE 500 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 500 B (mm)	PIPE MODULE 700 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 700 B (mm)	VERSION AND WEIGHT			
RX	323,9	-	-	-	-	1000	1146	1400	1546	VERSION (1000)		VERSION (1400)	
		2	76,1/67	48,3/42	Gr 5"					1A	1B	1A	1B
		4	76,1/67	48,3/42	FPT3"					WEIGHT Kg (1000)		WEIGHT Kg (1400)	
		-	-	-	-					115	119	161	166
		-	-	-	-	1500	1646	2100	2246	VERSION (1500)		VERSION (2100)	
		2	88,9/80	60,3/54	Gr 5"					1A	1B	1A	1B
		4	88,9/80	60,3/54	FPT3"					WEIGHT Kg (1500)		WEIGHT Kg (2100)	
		-	-	-	-					173	178	297	325
		-	-	-	-	2000	2146	2800	2946	VERSION (2000)		VERSION (2800)	
		2	88,9/80	76,1/67	Gr 5"					1A	1B	1A	1B
		4	88,9/80	76,1/67	FPT3"					WEIGHT Kg (2000)		WEIGHT Kg (2800)	
		-	-	-	-					282	309	395	433
		-	-	-	-	2500	2646	-	-	VERSION (2500)		-	
		2	88,9/80	76,1/67	Gr 5"					1A	1B	-	-
		4	88,9/80	76,1/67	FPT3"					WEIGHT Kg (2500)		-	
		–	-	-	-					353	386	-	-



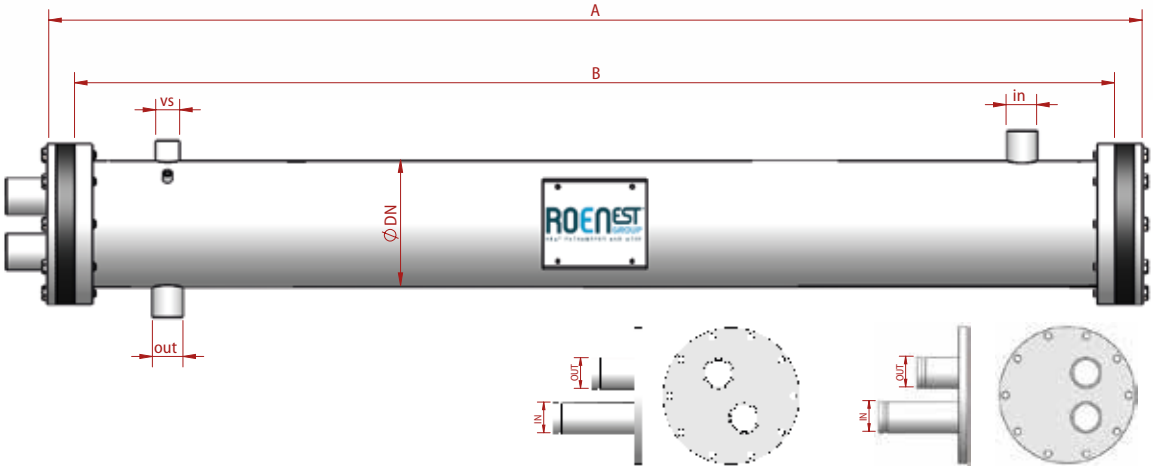
WATER PASSES	2P	4P

APPLICATION	SHELL DIAMETER ØDN (mm)	WATER PASSES NUMBER	GAS SHELL CONNECTION IN OD/ODS	GAS SHELL CONNECTION OUT OD/ODS	WATER CONNECTION IN/OUT	PIPE MODULE 500 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 500 B (mm)	PIPE MODULE 700 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 700 B (mm)	VERSION AND WEIGHT					
RX	406,4	-	-	-	-	1000	1156	1400	1556	VERSION (1000)			VERSION (1400)		
		2	88,9/80	76,1/67	Gr 6"					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	88,9/80	76,1/67	FPT 4"					WEIGHT Kg (1000)			WEIGHT Kg (1400)		
		-	-	-	-					223	236	244	312	330	341
		-	-	-	-	1500	1656	2100	2256	VERSION (1500)			VERSION (2100)		
		2	88,9/80	76,1/67	Gr 6"					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	88,9/80	76,1/67	FPT 4"					WEIGHT Kg (1500)			WEIGHT Kg (2100)		
		-	-	-	-					334	354	366	468	495	512
		-	-	-	-	2000	2156	2800	2956	VERSION (2000)			VERSION (2800)		
		2	114,3/108	88,9/80	Gr 6"					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	114,3/108	88,9/80	FPT 4"					WEIGHT Kg (2000)			WEIGHT Kg (2800)		
		-	-	-	-					446	471	488	570	606	636
		-	-	-	-	2500	2656	3500	3656	VERSION (2500)			VERSION (3500)		
		2	114,3/108	88,9/80	Gr 6"					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	114,3/108	88,9/80	FPT 4"					WEIGHT Kg (2500)			WEIGHT Kg (3500)		
		-	-	-	-					557	589	610	713	758	795
		-	-	-	-	3000	3156	-	-	VERSION (3000)			-		
		2	114,3/108	88,9/80	Gr 6"					1A	1B	1C	-	-	-
		4	114,3/108	88,9/80	FPT 4"					WEIGHT Kg (3000)			-		
		-	-	-	-					669	707	731	-	-	-



WATER PASSES	2P	4P

APPLICATION	SHELL DIAMETER ØDN (mm)	WATER PASSES NUMBER	GAS SHELL CONNECTION IN OD/ODS	GAS SHELL CONNECTION OUT OD/ODS	WATER CONNECTION IN/OUT	PIPE MODULE 500 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 500 B (mm)	PIPE MODULE 700 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 700 B (mm)	VERSION AND WEIGHT					
RX	508	-	-	-	-	1500	1726	1400	1626	VERSION (1000)			VERSION (1400)		
		2	114,3/108	88,9/80	Gr 8"					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	114,3/108	88,9/80	Gr 6"					WEIGHT Kg (1000)			WEIGHT Kg (1400)		
		-	-	-	-					375	390	402	525	546	563
		-	-	-	-	2000	2226	2100	2326	VERSION (1500)			VERSION (2100)		
		2	139,7/-	114,3/108	Gr 8"					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	139,7/-	114,3/108	Gr 6"					WEIGHT Kg (1500)			WEIGHT Kg (2100)		
		-	-	-	-					562	585	604	787	819	845
		-	-	-	-	2500	2726	2800	3026	VERSION (2000)			VERSION (2800)		
		2	139,7/-	114,3/108	Gr 8"					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	139,7/-	114,3/108	Gr 6"					WEIGHT Kg (2000)			WEIGHT Kg (2800)		
		-	-	-	-					750	780	805	965	1009	1046
		-	-	-	-	3000	3226	3500	3726	VERSION (2500)			VERSION (3500)		
		2	139,7/-	114,3/108	Gr 8"					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	139,7/-	114,3/108	Gr 6"					WEIGHT Kg (2500)			WEIGHT Kg (3500)		
		-	-	-	-					937	975	1006	1206	1261	1308
		-	-	-	-	4000	4226	4200	4426	VERSION (4000)			VERSION (4200)		
		2	139,7/-	114,3/108	Gr 8"					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	139,7/-	114,3/108	Gr 6"					WEIGHT Kg (4000)			WEIGHT Kg (4200)		
		-	-	-	-					1499	1560	1610	1574	1638	1690



WATER PASSES	2P	4P

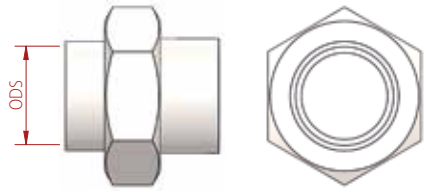
APPLICATION	SHELL DIAMETER ØDN (mm)	WATER PASSES NUMBER	GAS SHELL CONNECTION IN OD/ODS	GAS SHELL CONNECTION OUT OD/ODS	WATER CONNECTION IN/OUT	PIPE MODULE 500 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 500 B (mm)	PIPE MODULE 700 B (mm)	LENGTH ALL OVER MODULE 700 B (mm)	VERSION AND WEIGHT					
RX	609,6	-	-	-	-	1500	1806	1400	1706	VERSION (1500)			VERSION (1400)		
		2	114,3/108	88,9/80	Gr 8"					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	114,3/108	88,9/80	Gr 6"					WEIGHT Kg (1500)			WEIGHT Kg (1400)		
		-	-	-	-					1196	1227	1265	1116	1145	1181
		-	-	-	-	2000	2306	2100	2406	VERSION (2000)			VERSION (2100)		
		2	139,7/-	114,3/108	Gr 8"					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	139,7/-	114,3/108	Gr 6"					WEIGHT Kg (2000)			WEIGHT Kg (2100)		
		-	-	-	-					1594	1636	1687	1674	1718	1771
		-	-	-	-	2500	2806	2800	3106	VERSION (2500)			VERSION (2800)		
		2	168/-	114,3/108	Gr 8"					1A	1B	1C	1A	1B	1C
		4	168/-	114,3/108	Gr 6"					WEIGHT Kg (2500)			WEIGHT Kg (2800)		
		-	-	-	-					1993	2045	2108	2232	2291	2361
		-	-	-	-	3000	3306	-	-	VERSION (3000)			-		
		2	168/-	114,3/108	Gr 8"					1A	1B	1C	-	-	-
		4	168/-	114,3/108	Gr 6"					WEIGHT Kg (3000)					
		-	-	-	-					2391	2454	2530	-	-	-

GAS CONNECTION

ODS CONNECTION

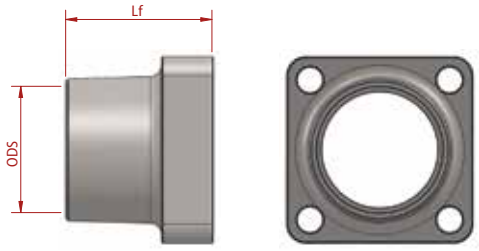
DIMENSION (mm)	
ODS	42
ODS	54
ODS	67
ODS	80

ROTALOCK CONNECTION



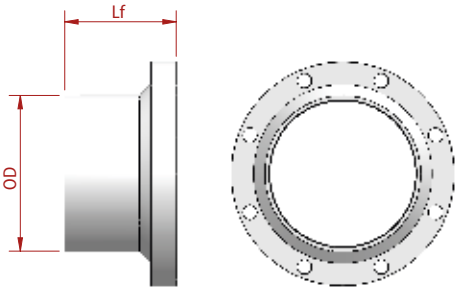
DIMENSION (mm)	
ODS	22
ODS	28
ODS	35

SQUARE FLANGE



DIMENSION (mm)	
OD/ODS	Lf
114,3/108	60

ROUND FLANGE

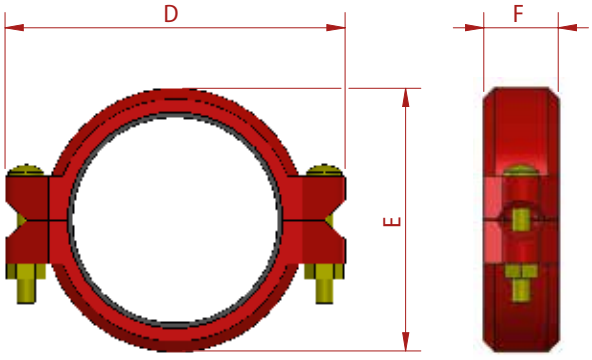


DIMENSION (mm)	
OD	Lf
139,7	100
168,3	100

LEGEND
OD = OUTSIDE DIAMETER
ODS = OUTSIDE SOLDERING DIAMETER

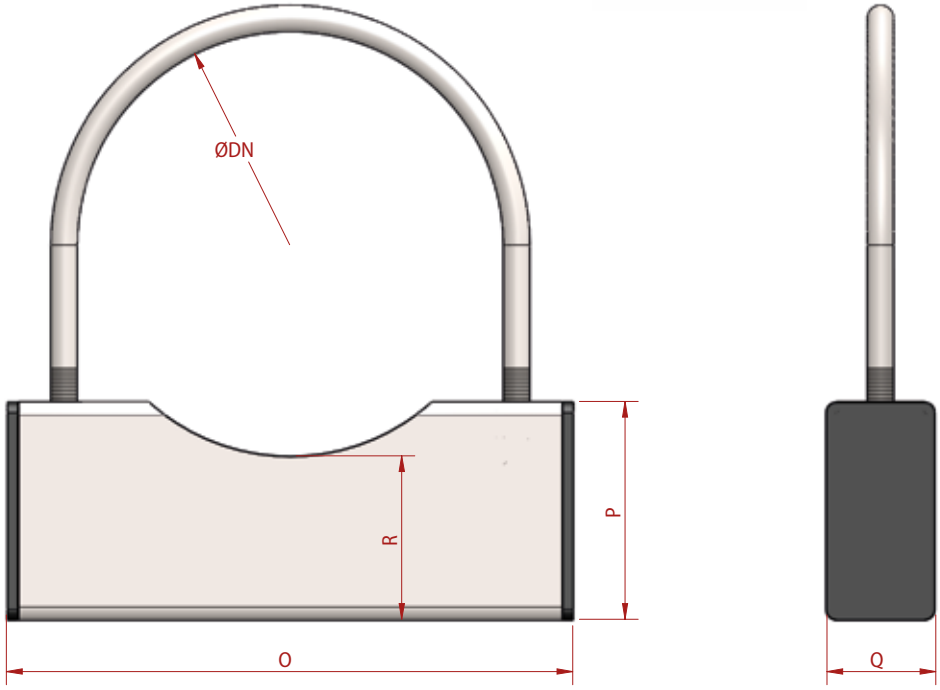
WATER CONNECTION OPTION

RIGID GROOVED COUPLING



Gr	D (mm)	E (mm)	F (mm)
1"	95	59	42
1" 1/4	107	68	42
1" 1/2	113	74	42
2"	127	86	43
2" 1/2	142	101	45
3"	156	114	45
4"	191	145	47
5"	222	173	49
6"	251	201	49
8"	325	260	61
10"	418	326	66,5
12"	479	391	66,5

U-BOLTS SADDLE



SADDLE DIMENSION				
ØDN / (mm)	**O (mm)**	**P (mm)**	**Q (mm)**	**R (mm)**
150 / 168,3	225	100	50	75
175 / 193,7	250	100	50	75
200 / 219,1	275	100	50	75
250 / 273	330	100	50	75
300 / 323,9	385	100	50	65
400 / 406,4	465	100	50	65
450 / 457,2	535	150	100	100
500 / 508	585	150	100	100
600 / 609,6	685	150	100	100

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

LIQUID RECEIVERS
ERH AND ERV SERIES

Roen Est liquid receivers are an ideal solution for storing the refrigerant charge to absorb fluctuating system loads. The storage capacity of ERH and ERV liquid receivers ranges approximately between 8 and 400 liters. Larger, customized capacities are available on request.

RECEIVERS ARE AVAILABLE IN TWO SERIES:

- ERH HORIZONTAL liquid receivers,
- ERV VERTICAL liquid receivers.

The dimensional data contained in this catalog is indicative due to manufacturing tolerances.
Roen Est reserves the right to modify data without notice.

STRUCTURAL FEATURES

Liquid receivers are pressure vessels with a cylindrical tank and rounded base plates, supplied with accessories such as liquid level indicators and special fittings.

MATERIALS

Standard ERH and ERV liquid receivers are made of carbon steel. Refrigerant side connections are either welded or realized with Rotalock fittings.

TESTS, STANDARDS, OPERATING LIMITS

All liquid receivers undergo pressure tests according to the parameters and procedures prescribed by the certifications below. The assembly, installation, and permanent connection of components and/or accessories must comply with the standards in force. Since liquid receivers are pressure vessels, their safety requirements are regulated by Pressure Equipment Directive PED 97/23/CE relevant to mechanical design, material selection and use, production and inspection, pressure testing, and final documentation.
Temperature and pressure operating limits are summarized in the following table.

VERSION		ST
MIN/MAX Design temperature	°C	-10÷90
Shell side design pressure	bar	30
Shell side test pressure	bar	42.9

RÉCEPTEURS
DE LIQUIDE ERH ET ERV

Les récepteurs de liquide Roen Est sont la solution idéale pour contenir la charge de réfrigérant pour l'absorption des variations de charge du système. Les récepteurs de liquide ERH et ERV ont une capacité d'accumulation comprise entre 8 et 400 litres environ, mais sur demande ils peuvent être réalisés avec des capacités supérieures dans le cadre de projets personnalisés.

IL EXISTE DEUX SÉRIES DE RÉCEPTEURS:

- Récepteurs de liquide HORIZONTAUX ERH
- Récepteurs de liquide VERTICAUX ERV

Les dimensions contenues dans ce catalogue sont indicatives car elles sont sujettes à des tolérances de fabrication. Roen Est se réserve d'apporter des modifications à ces données sans aucun préavis.

CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION

Les récepteurs de liquide sont des récipients sous pression avec corps cylindrique et fonds bombés, munis de différents accessoires tels que des témoins de liquide et des raccords particuliers.

MATÉRIAUX

La construction standard des récepteurs de liquide ERH et ERV prévoit l'utilisation d'acier au carbone. Les raccordements côté réfrigérant sont avec raccords à souder ou de type Rotalock.

ESSAIS, NORMES, LIMITES D'UTILISATION

Tous les récepteurs de liquide sont soumis à des essais de pression selon les valeurs et avec les modalités prévues par les homologations citées ci-après. Le montage, l'installation ou l'assemblage permanent d'éléments et/ou accessoires doivent être conformes aux normes en vigueur. Les exigences essentielles de sécurité des récepteurs de liquide, en tant que récipients sous pression, sont garanties par le respect de la Directive PED 97/23/CE en phase de conception mécanique, de choix et d'utilisation des matériaux, de construction et de contrôle, d'essai sous pression et de documentation finale. Les limites de température et de pression sont récapitulées dans le tableau ci-après.

VERSION		ST
Température projet MIN./MAX.	°C	-10÷90
Pression de projet côté virole	bar	30
Pression d'essai côté virole	bar	42.9

FLÜSSIGKEITSSAMMLER
ERH UND ERV

Flüssigkeitssammler von Roen Est sind ideal für die Eindämmung der Kältemittelladung zur Absorption der Ladevariationen des Systems. Die Flüssigkeitssammler ERH und ERV haben eine Speicherkapazität von 8 bis ca. 400 Litern, auf Anfrage können für maßgeschneiderte Anlagen größere Speicherkapazitäten verwirklicht werden.

ZWEI SERIEN FLÜSSIGKEITSSAMMLER SIND VERFÜGBAR:

- HORIZONTALE Flüssigkeitssammler ERH
- VERTIKALE Flüssigkeitssammler ERV.

Die in diesem Katalog enthaltenen Maßangaben sind als Richtwert zu verstehen, da sie Fertigungstoleranzen unterliegen. Roen Est behält sich das Recht vor die oben genannten Angaben ohne vorherige Ankündigung abzuändern.

BAUMERKMALE

Flüssigkeitssammler sind Druckbehälter mit zylinderförmigem Körper und gewölbtem Boden, die mit verschiedenen Zusatzteilen, wie Flüssigkeitsanzeigen und Sonderanschlüssen ausgestattet sind.

MATERIALIEN

Die Standardausführung der Flüssigkeitssammler ERH und ERV sieht die Verwendung von Karbonstahl vor. Die kältemittelseitigen Anschlüsse werden verschweißt bzw. sind vom Typ Rotalock.

PRÜFUNGEN, BEZUGSNORMEN, GEBRAUCHSBESCHRÄNKUNGEN

Alle Flüssigkeitssammler werden entsprechend den unten genannten Genehmigungen Druckprüfungen ausgesetzt. Die Montage, Installation und dauerhafte Verbindung von Elementen und/oder Zusatzteilen muss den geltenden Vorgaben entsprechen. Flüssigkeitssammler sind Druckbehälter, insofern wird bei der mechanischen Planung, der Auswahl und Verwendung von Materialien, der Konstruktion und Kontrolle sowie der Druckprüfung und abschließenden Dokumentation die Richtlinie PED 97/23/EG eingehalten. Die folgende Tabelle enthält die Gebrauchsbeschränkungen bezüglich Temperatur und Druck.

MODELL		ST
Auslegungstemperatur MIN/MAX	°C	-10÷90
Auslegungstemperatur mantelseitig	bar	30
Prüfdruck mantelseitig	bar	42.9

ЖИДКОСТНЫЕ РЕСИВЕРЫ ERH И ERV

Жидкостные ресиверы Roen Est являются идеальным решением для сбора резерва хладагента с целью компенсации изменений нагрузки системы. Объем жидкостных ресиверов ERH и ERV составляет от 8 до 400 литров, но по заказу могут реализовываться специальные проекты с большим объемом.

ПРОИЗВОДЯТСЯ ДВЕ СЕРИИ РЕСИВЕРОВ:

- Горизонтальные жидкостные ресиверы ERH
- Вертикальные жидкостные ресиверы ERV.

Размерные характеристики, приведенные в данном каталоге, являются ориентировочными ввиду наличия допусков на изготовление. Roen Est оставляет за собой право вносить изменения в размерные характеристики без предварительного уведомления.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Жидкостные ресиверы – это сосуды, работающие под давлением, с цилиндрическим корпусом и выпуклым дном, которые оборудованы различными приспособлениями, такими как индикаторы уровня жидкости и специальные соединения.

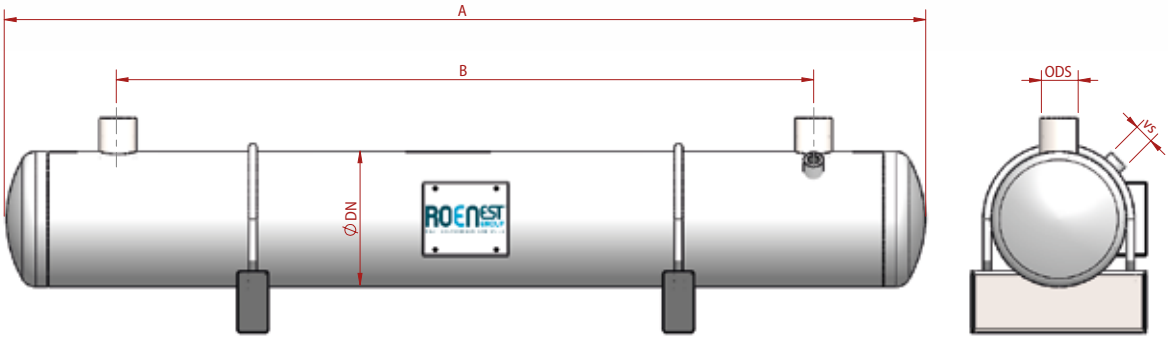
МАТЕРИАЛЫ

Стандартным материалом для производства жидкостных ресиверов ERH и ERV является углеродистая сталь. Соединения со стороны хладагента выполнены под сварку или относятся к типу Rotalock.

ИСПЫТАНИЯ, НОРМЫ, ПРЕДЕЛЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Все жидкостные ресиверы подвергаются испытаниям под давлением согласно значениям и способам, предусмотренным указанными ниже нормами сертификации. Монтаж, установка или постоянное соединение элементов и/или дополнительных принадлежностей должны соответствовать действующим нормам. Основные требования к безопасности жидкостных ресиверов, являющихся сосудами, работающими под давлением, обеспечиваются соблюдением Директивы PED 97/23/CE на стадии механического проектирования, выбора и применения материалов, изготовления и контроля, испытаний под давлением и составления итоговой документации. Предельные значения температуры и давления указаны в следующей таблице.

ВЕРСИЯ		ST
МИН./МАКС. расчетная температура	°C	-10÷90
Расчетное давление со стороны кожуха	бар	30
Испытательное давление со стороны кожуха	бар	42.9

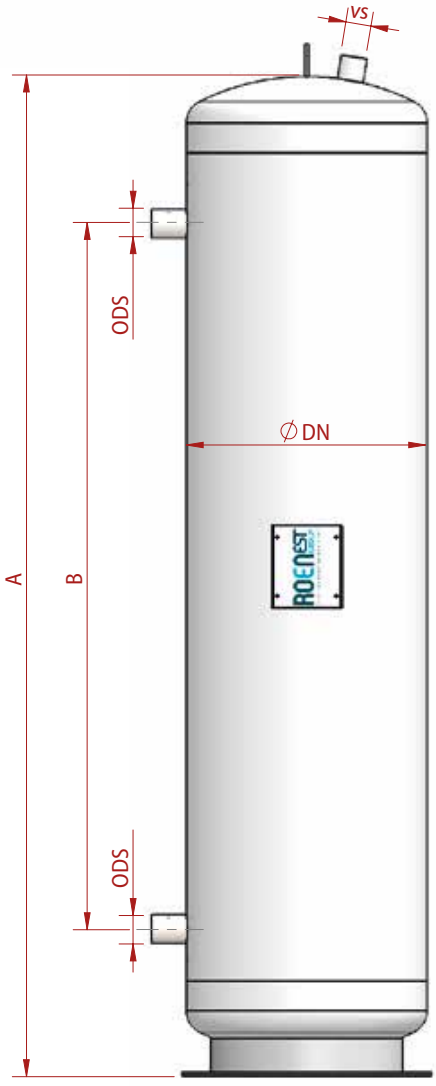


MODEL	VOLUME (L)	Ø DN (mm)	A (mm)	B (mm)	ODS (mm)	VS (NPT)	WEIGHT (Kg)
ERH 008	8	168	417	210	16	½"	9
ERH 012	12	168	617	290	16	½"	13
ERH 018	18,1	168	927	600	16	½"	20
ERH 024	24,1	168	1227	900	16	½"	27
ERH 030	30	220	906	540	28	½"	30
ERH 050	50,2	220	1506	1140	28	½"	49
ERH 060	60,4	220	1806	1440	28	½"	58
ERH 080	80	273	1519	1100	28	¾"	65
ERH 100	100,8	273	1909	1490	28	¾"	81
ERH 140	140,6	323	1883	1450	42	1"	106
ERH 160	160,1	323	2143	1710	42	1"	120
ERH 190	190,3	323	2543	2110	42	1"	142
ERH 250	250,4	406	2130	1640	80	1"	180
ERH 300	300,3	406	2550	2060	80	1"	215
ERH 350	350,2	508	1928	1420	80	1"	284
ERH 400	401,4	508	2208	1700	80	1"	327

NOTE: FOR SADDLE SEE CONDENSER U-BOLTS AT PAGE 72

LEGEND	
OD	OUTSIDE DIAMETER
ID	INSIDE DIAMETER
ODS	OUTSIDE SOLDERING DIAMETER

MODEL	VOLUME (L)	Ø DN (mm)	A (mm)	B (mm)	ODS (mm)	VS (NPT)	WEIGHT (Kg)
ERV 009	9,1	220	320	-	16	½"	11
ERV 013	13,1	220	440	-	16	½"	15
ERH 019	19,2	220	620	-	16	½"	20
ERV 025	25	220	805	-	16	½"	25
ERV 035	35,3	273	715	360	28	¾"	30
ERV 045	45,4	273	910	550	28	¾"	38
ERV 055	55	273	1090	730	28	¾"	45
ERV 085	85,6	323	1185	800	28	1"	65
ERV 105	105	323	1435	1050	28	1"	79
ERV 145	145,9	406	1280	780	42	1"	104
ERV 165	166,1	406	1450	950	42	1"	118
ERV 195	195,8	406	1700	1200	42	1"	140



LEGEND	
OD	OUTSIDE DIAMETER
ID	INSIDE DIAMETER
ODS	OUTSIDE SOLDERING DIAMETER

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

HEAT RECOVERY
HRE SERIES

MAIN TECHNICAL FEATURES

HRE series exchangers are designed to obtain the highest heat recovery rate from the following types of gas:

- COMBUSTION GAS
  (e.g., from engines and turbines)
- BIOGAS
- COMPRESSED AIR

CALCULATION CONFIGURATION OPTIONS

Liquid receivers are pressure vessels with a cylindrical tank and rounded base plates, supplied with accessories such as liquid level indicators and special fittings.

- EXHAUST GAS
  Water/glycols/oil/special fluids
- BIOGAS
  Water/glycols/oil/special fluids
- COMPRESSED AIR
  Water/glycols/oil/special fluids
- BIOGAS - BIOGAS
- EXHAUST GAS - AIR

MAIN FEATURES OF HRE EXCHANGERS

- **Energy recovery capacity of HR version:** up to approximately 4 MW
- **Energy recovery capacity of AIR version:** up to approximately 1.5 MW
- **Energy recovery capacity of BIO version:** up to approximately 300 kW
- **Shell material:** carbon steel or 316/316L stainless steel
- **Availability of a broad range of diameters** with as many tube geometries, offering customers more than 10,000 configurations,
- **Many types of gas-, plate to plate-, conical-, and T- connectors**
- **Customization** available on request.

STRUCTURAL FEATURES

The shell and tube is made of straight tubes welded and/or expanded on the tube plate. The headers and smoke chambers are removable for easy internal cleaning. The mixed carbon-stainless steel version comes with a thermal expansion joint, which the full stainless steel version may not have depending on operating conditions.

STANDARD MATERIALS

All manufacturing materials are of high quality and comply with applicable European standards:

- AISI 316/316L stainless steel header, tube plate, smoke inlets, and expansion joint
- Carbon steel shell and water connections
- AISI 316/316L stainless steel heat exchange tubes
- Baffles in 316/316L stainless steel, or materials compatible with the fluids in use
- Asbestos-free gaskets
- AISI 321 stainless steel expansion joint
- High-strength steel bolts
- Stainless steel headers available in three different options to simplify gas connections and improve the device's flexibility and ability to meet customer requirements.

SPECIAL MATERIALS

The Roen Est technical office is available to customers for personalized consulting services and direct support in the design of HRE exchangers with special materials.

GAS SIDE CONNECTIONS

Connections are realized through special welded or flared flange fittings.

WATER SIDE CONNECTIONS

Water connections are a significant innovation: the special fittings offered by Roen Est allow switching from a standard Gruvlok/Victaulic fitting to a flange connection without welding.

ACCESSORIES

- Special loose or welded supports
- Special water side counter flanges.

STANDARDS

All heat exchangers undergo gas and fluid pressure tests according to the parameters and procedures provided for by Roen Est Group standards and applicable Approval Codes. Since shell and tube heat exchangers are pressure vessels, their safety requirements are regulated by specific European Codes relevant to mechanical design, material selection and use, production and inspection, pressure testing, and final documentation. Materials, production and welding processes, tests, and final documents are all compliant to European directives PED 97/23/EC.

CERTIFICATIONS

Heat recovery (HR) in the HRE series is generally produced according to article 3, paragraph 3 of the PED 97/23/CE due to the fact that hot water temperatures are not expected to exceed 110°C. The product is therefore supplied with an internal inspection certificate. Gas temperatures are not expected to exceed 550°C. All of the above applies also to BIO and AIR versions. Additional certifications are provided based on operating requirements.

OPERATING LIMITS

Operating limitations cannot be determined for the HRE series due to the broad variety of applications.
The technical offices of Roen Est are available for further information.

INSPECTIONS AND TESTS

Although the shell and tube HRE series falls under the scope article 3, paragraph 3 of the PED 97/23/EC, hydraulic pressure tests are carried out nonetheless according to the UNI EN ISO 9001:2008 quality manual, and all products are required to satisfy the following:

- Pressure leak test on both tube and shell sides as per applicable standards.

WARRANTY

All products are guaranteed from manufacturing defects for a period of 12 months from the date of delivery.

RECCOMENDATIONS FOR APPROPRIATE SELECTION

The fouling factor (FF) is a key parameter in selecting the exchanger's sizing and performance. The water side fouling thermal resistance depends on the type of fluid, type of exchange tube, and fluid velocity in the water circuit. The parameters recommended according to secondary fluids are indicated below:

SECONDARY FLUID	RECOMMENDED WATER FLOW VELOCITY	
	v≤ 1.7m/sec	v > 0.5 m/sec
	FF [m^2K/W]	
Sea water	0.000088	0.000088
Soft water in closed circuit (Tw < 20°C)	0.000016	0.000016
Soft water in closed circuit (Tw > 20°C)	0,000044	0.000044
Clean river water	0.0003	0.0002
Murky river water	0.0009	0.0006
Open circuit water	0.000086	0.000086
Extremely hard water	0.0005	0.0005
Solutions containing glycols < 40%	0.000086	0.00086
Solutions containing glycols > 40%	0.000172	0.000172
Oil	0.0007	0.0004

In order to prevent heat exchanger damages caused by low temperatures, the freezing points of glycol solutions and their different percentages are indicated below:

FREEZING POINT	ETHYLENE GLYCOL % IN WEIGHT	PROPYLENE GLYCOL % IN WEIGHT
-5	12	16
-10	22	26
-15	30	34
-20	36	40
-25	40	44
-30	44	48
-35	48	52
-40	52	56

Should working temperatures come close to those specified above, increase glycol percentages accordingly. If the selected glycol values are insufficient, the selection software will notify the invalid entry to the user with a warning.

INSTALLATION AND USE

Instructions for proper heat exchanger installation and use:

- Assemble the exchanger horizontally
- Completely deplete air from the exchanger when charging the system
- In case of open circuit, make sure the exchanger does not become empty when the pump stops
- Remove all water from the exchanger during long periods of inactivity
- Verify water compatibility before using the exchanger in open circuits
- When necessary, use inhibited antifreeze solutions, inspect them in time, and avoid contact with air
- Do not invert the water inlet and outlet so as to not compromise the performance of the exchanger
- Do not expose the exchanger to excessive vibrations
- Protect the hydraulic circuit from debris
- Avoid operating with water temperatures close to 0 °C, unless the water is mixed with glycols
- Avoid pump cavitation and the presence of gas in the hydraulic circuit
- Always use water sources or antifreeze solutions that are compatible with the exchanger's materials, and do not operate with temperatures close to freezing points
- Do not use water sources containing chlorine (max = 3 ppm)
- Do not use the heat exchanger if water side pressure loss is greater than 50 KPa.

MODIFICATIONS

Roen Est reserves the right to modify data at any time and without notice.

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

RÉCUPÉRATIONS THERMIQUES
SÉRIE HRE

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES PRINCIPALES

Les échangeurs de la série HRE sont conçus pour le maximum de récupération énergétique des gaz suivants:

- GAZ DE COMBUSTION
  (par exemple de moteurs et turbines)
- BIOGAZ
- AIR COMPRIMÉ

LES CONFIGURATIONS DE CALCUL POSSIBLES SONT TRÈS VARIÉES

- GAZ D'ÉCHAPPEMENT
  Eau/glycols/huile/fluides spéciaux
- BIOGAZ
  Eau/glycols/huile/fluides spéciaux
- AIR COMPRIMÉ
  Eau/glycols/huile/fluides spéciaux
- BIOGAZ - BIOGAZ
- GAZ D'ÉCHAPPEMENT - AIR

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES ÉCHANGEURS HRE

- **Puissance de quelques kilowatts à environ 4 MW** de récupération énergétique pour la version HR
- **Puissance de quelques kilowatts à environ 1,5 MW** de récupération énergétique pour la version AIR
- **Puissance de quelques kilowatts à environ 300 kW** de récupération énergétique pour la version BIO
- **Matériau de la virole** en acier au carbone ou en inox 316/316L
- **Divers diamètres à disposition du client** avec autant de géométries de tubes pour plus de 10.000 configurations
- **Diverses typologies de raccords gaz, plaque-plaque, conique, raccord en T**
- **Personnlisation** sur demande.

CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION

Le faisceau tubulaire est constitué de tubes droits soudés et/ou mandrinés sur la plaque tubulaire. Les têtes et les boîtes à gaz sont amovibles pour faciliter le nettoyage interne. Pour la récupération de chaleur, la virole est munie de joint de dilatation thermique dans la version mixte acier au carbone-inox, tandis qu'elle n'en a pas dans la version tout inox si les conditions de fonctionnement le permettent.

MATÉRIAUX STANDARD

Les matériaux utilisés dans la construction sont de haute qualité dans le respect des normes européennes en vigueur:

- Tête, plaque tubulaire, raccordements fumées et joint de dilatation en AISI316/316L
- Virole et raccordements hydrauliques en acier au carbone
- Tubes d'échange thermique en AISI 316L
- Diaphragmes en matériau compatible avec les fluides utilisés ou inox 316/316L
- Joints sans amiante
- Joint de dilatation en AISI 321
- Boulons en acier haute résistance
- Têtes en acier inoxydable en trois typologies différentes pour faciliter le raccordement gaz et rendre l'appareil polyvalent et répondant au mieux aux exigences du client.

MATÉRIAUX SPÉCIAUX

Le bureau technique de Roen Est est à la disposition des clients pour un conseil ad hoc et pour le soutien direct dans le projet d'échangeurs HRE en matériaux spéciaux.

RACCORDEMENTS CÔTÉ GAZ

Le raccordement est réalisé à l'aide de raccords spéciaux à bride à souder ou type flare.

RACCORDEMENTS CÔTÉ EAU

Les raccordements sont une nouveauté importante : Roen Est utilise des raccords spéciaux qui permettent de passer du raccord gruvlok/victaulic standard au raccord à bride sans recourir aux soudures.

ACCESSOIRES

Les accessoires suivants sont disponibles en option:

- étriers spéciaux séparés ou soudés
- contre-brides spéciales côté eau

NORMES

Tous les échangeurs sont soumis à des essais de pression côté gaz et fluide suivant les valeurs et avec les modalités prévues par les standards Roen Est Group ou par les différents Codes d'homologation. Les exigences essentielles de sécurité des échangeurs à faisceau tubulaire, en tant que récipients sous pression, sont garanties par le respect des principaux Codes Européens en phase de conception mécanique, de choix et d'utilisation des matériaux, de construction et de contrôle, d'essai sous pression et de documentation finale. Les matériaux, les processus de production et de soudage, les essais et les documents finaux sont conformes aux normes européennes PED 97/23/CE.

CERTIFICATIONS

Dans la série HRE les récupérations thermiques HR sont normalement produites selon l'article 3 paragraphe 3 de la directive PED 97/23/CE dans la mesure où l'on ne prévoit pas de production d'eau chaude à une température supérieure à 3 °C. Le produit est donc fourni avec un certificat d'essai interne. Les températures gaz prévues ne dépassent pas 550 °C. En ce qui concerne les BIO et les AIR, les conditions appliquées sont celles qui précèdent. Des certifications supplémentaires peuvent être effectuées suivant les conditions de fonctionnement demandées.

LIMITES D'UTILISATION

Pour la série HRE, il n'est pas possible de définir une limite d'utilisation vu la grande variété d'applications. Les bureaux techniques Roen Est sont à disposition pour plus de détails.

CONTRÔLES ET ESSAIS

Les faisceaux tubulaires HRE, même s'ils ne rentrent pas dans le cadre de l'article 3 paragraphe 3 de la directive PED 97/23/CE, sont quand même soumis à l'essai de pression hydraulique sur la base du manuel de qualité UNI EN ISO 9001:2008 et en particulier tous les produits doivent satisfaire les critères suivants:

- Essai de pression pour l'étanchéité de l'échangeur tant côté tubes que côté virole selon les normes en vigueur.

GARANTIE

Tous les produits sont garantis contre n'importe quel défaut de construction pendant une période de 12 mois à compter de la date de livraison.

CONSEILS POUR UNE SÉLECTION CORRECTE

Le taux d'encrassement, fouling factor (f.f.) est un élément important pour le dimensionnement correct de l'échangeur et pour son fonctionnement.
La résistance thermique d'encrassement côté eau dépend du type de fluide, du type de tube d'échange et de la vitesse du fluide dans le circuit de l'eau.
Dans le tableau qui suit sont reportées quelques valeurs typiques conseillées suivant le fluide secondaire utilisé:

FLUIDE SECONDAIRE	PLAGE DE VITESSE CONSEILLÉE CÔTÉ	
	v≤ 1.7m/sec	v > 0.5 m/sec
	FF [m^2K/W]	
Eau de mer	0,000088	0,000088
Eau douce normale en circuit fermé (Tw < 20°C)	0,000016	0,000016
Eau douce normale en circuit fermé (Tw > 20°C)	0,000044	0,000044
Eau de rivière propre	0,0003	0,0002
Eau de rivière boueuse	0,0009	0,0006
Eau de circuit ouvert	0,000086	0,000086
Eau particulièrement dure	0,0005	0,0005
Solutions contenant du glycol < 40 %	0,000086	0,00086
Solutions contenant du glycol > 40 %	0,000172	0,000172
Huile	0,0007	0,0004

Afin d'éviter d'endommager l'échangeur en cas de basses températures, nous indiquons les points de congélation des solutions glycolées, dans les différents pourcentages:

POINT DE CONGÉLATION	ÉTHYLÈNE GLYCOL % EN POIDS	PROPYLÈNE GLYCOL % EN POIDS
-5	12	16
-10	22	26
-15	30	34
-20	36	40
-25	40	44
-30	44	48
-35	48	52
-40	52	56

En cas de température de travail à proximité de ces points, augmenter de manière opportune les pourcentages de glycol indiqués. Soulignons dans tous les cas que le logiciel de sélection fourni prévoit un avis de valeur incorrecte (avertissement) quand l'utilisateur saisit des valeurs de glycol insuffisantes.

INSTALLATION ET MODE D'EMPLOI

Pour une installation et une utilisation correcte de l'échangeur nous suggérons dei:

- Monter l'échangeur en position horizontale
- Décharger complètement l'air de l'échangeur en phase de chargement de l'installation
- Éviter, quand le circuit est ouvert, que durant l'arrêt de la pompe l'échangeur se vide
- Laisser l'échangeur complètement vide d'eau en cas d'arrêt prolongé
- Analyser les eaux en en vérifiant la compatibilité avant d'utiliser l'échangeur dans des circuits ouverts
- Utiliser, quand c'est nécessaire, des solutions incongelables inhibées et vérifier dans le temps en évitant leur contact avec l'air
- Ne pas inverser l'entrée avec la sortie de l'eau pour ne pas compromettre le rendement de l'échangeur
- Ne pas soumettre l'échangeur à des vibrations excessives
- Éviter la pénétration de corps étrangers dans le circuit hydraulique
- Éviter d'opérer avec des températures de l'eau proches de 0 °C, si elle n'est pas additionnée de glycol
- Éviter la cavitation de la pompe et la présence de gaz dans le circuit hydraulique
- Utiliser toujours des eaux ou solutions incongelables compatibles avec les matériaux de l'échangeur et ne pas opérer avec des températures proches du point de congélation
- Éviter l'utilisation avec des eaux contenant du chlore (max. = 3 p.p.m.)
- Éviter d'utiliser l'échangeur avec des pertes de charge côté eau supérieures à 50 KPa.

MODIFICATIONS

Roen Est se réserve d'apporter à tout moment des modifications aux données sans préavis.

DE

REKUPERATIV-WÄRMETAUSCHER
SERIE HRE

WESENTLICHE TECHNISCHE MERKMALE

Wärmetauscher der Serie HRE wurden für die höchstmögliche Wärmerückgewinnung folgender Gase entwickelt:

- ABGASE
  (z.B. von Motoren und Turbinen)
- BIOGAS
- DRUCKLUFT

WESENTLICHE MERKMALE DER HRE-WÄRMETAUSCHER

- ABGASE
  Wasser/Glykole/Öl/spezielle Kältemittel
- BIOGAS
  Wasser/Glykole/Öl/spezielle Kältemittel
- DRUCKLUFT
  Wasser/Glykole/Öl/spezielle Kältemittel
- BIOGAS - BIOGAS
- ABGASE - LUFT

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS INTERCAMBIADORES HRE

- Leistung von wenigen Kilowatt bis ca. 4 MW
  Wärmerückgewinnung für das Modell HR
- Leistung von wenigen Kilowatt bis ca. 1,5 MW
  Wärmerückgewinnung für das Modell AIR
- Leistung von wenigen Kilowatt bis ca. 300 KW
  Wärmerückgewinnung für das Modell BIO
- Mantel aus Karbonstahl oder Edelstahl 316/316L
- Der Kunde kann unter verschiedenen Durchmessern und Rohren, mit denen mehr als 10.000 Konfigurationen möglich sind, wählen
- Verschiedene Gas-Anschlüsse (Platte-Platte, konische Verbindung und T-Anschluss)
- Auf Anfrage individuell gestaltbar.

BAUMERKMALE

Das Rohrbündel besteht aus geraden am Rohrboden verschweißten und/oder eingesteckten Rohren. Die Kappen und Gasbehälter können zur einfachen Reinigung entfernt werden. Für die Wärmerückgewinnung verfügt der Mantel beim Modell aus Stahl und Karbon-Edelstahl über eine thermische Dehnungsfuge, diese ist beim Edelstahlmodell nicht vorhanden, sofern die Betriebsbedingungen dies zulassen.

STANDARDMATERIALIEN

Die verwendeten Materialien sind hochwertig und entsprechen den geltenden europäischen Richtlinien für Druckbehälter:

- Kappe, Rohrboden, Abgasleitungen und Dehnungsfuge aus AISI316/316L
- Mantel und hydraulische Leitungen aus Karbonstahl
- Wärmetauschrohre aus AISI316L
- Material der Blenden ist kompatibel mit den verwendeten Flüssigkeiten bzw. mit Edelstahl 316/316L,
- Asbestfreie Dichtungen
- Dehnungsfuge aus AISI321
- Besonders feste Stahlmuttern
- Kappen aus Edelstahl, drei verschiedene Typen für einen einfacheren Gasanschluss und eine höhere und den Kundenanforderungen entsprechende Vielseitigkeit des Geräts.

SONDERMATERIALIEN

Die technische Abteilung von Roen Est steht den Kunden für die Beratung bei maßgeschneiderten Lösungen und die direkte Unterstützung bei der Planung von HRE-Wärmetauschern aus Sondermaterialien zur Seite.

GASSEITIGE ANSCHLÜSSE

Estas conexiones son una novedad importante: Roen Est utiliza tomas especiales que permiten pasar de la toma tipo gruvlok/victaulic estándar a la toma de brida sin necesidad de realizar soldaduras.

WASSERSEITIGE ANSCHLÜSSE

Die Anschlüsse stellen eine wichtige Neuheit dar: Roen Est verwendet spezielle Anschlüsse, die den Wechsel von Standardanschlüssen des Typs Gruvlok/Victaulic zum Flanschanschluss ohne Schweißarbeiten ermöglichen.

ZUSATZTEILE

Auf Anfrage sind die folgenden optionalen Zusatzteile erhältlich:

- Lose bzw. verschweißte Sonderhalterungen
- Spezielle Gegenflanschen, wasserseitig.

BEZUGSNORMEN

Alle Wärmetauscher unterlaufen kältemittel- und gasseitig Druckprüfungen, die dem Standard der Roen Est Group bzw. dem jeweiligen Genehmigungscode entsprechen. Rohrbündelwärmetauscher sind Druckbehälter, insofern werden bei der mechanischen Planung, der Auswahl und Verwendung von Materialien, der Konstruktion und Kontrolle sowie der Druckprüfung und abschließenden Dokumentation die wichtigsten europäischen Sicherheitsanforderungen eingehalten. Die Materialien, Fertigungs- und Schweißverfahren sowie die abschließenden Prüfungen und Dokumentation entsprechen den Euronormen PED/97/23/EG.

ZERTIFIZIERUNGEN

Bei der Serie HRE werden die HR-Rekuperativ-Wärmetauscher üblicherweise entsprechend Artikel 3 Absatz 3 der Richtlinie PED 97/23/EG hergestellt, da keine Erzeugung von Warmwasser über 110°C vorgesehen ist. Das Produkt erhält dementsprechend ein betriebsinternes Prüfzeugnis. Es wird von Gastemperaturen bis max. 550°C ausgegangen. Was die Modelle BIO und AIR betrifft, gilt was oben genannt wurde. Je nach Betriebsbedingungen können zusätzliche Zertifizierungen vorgenommen werden.

GEBRAUCHSBESCHRÄNKUNGEN

Aufgrund der Vielzahl von Anwendungen können für die Serie HRE keine Gebrauchsbeschränkungen festgelegt werden. Die technische Abteilung von Roen Est gibt Ihnen gern weitere Informationen.

DE

PRÜFUNGEN UND TESTS

Obwohl die Rohrbündelwärmetauscher der Serie HRE unter den Artikel 3 Absatz 3 der Richtlinie PED 97/23/EG fallen, werden sie entsprechend dem Qualitätsmanagement-Handbuch UNI EN ISO 9001:2008 einer hydraulischen Druckprüfung ausgesetzt. An sämtlichen Produkten werden die folgenden Tests durchgeführt:

- Druckprüfung für rohr- und mantelseitige Dichtheit des Wärmetauschers entsprechend den geltenden Richtlinien,

GARANTIE

Sämtliche Produkte werden ab Lieferdatum für 12 Monate gegen Baufehler garantiert.

RATSCHLÄGE FÜR DIE RICHTIGE WAHL

Der Verschmutzungsfaktor oder fouling factor (f.f.) ist für die korrekte Dimensionierung des Wärmetauschers und dessen Funktion besonders wichtig. Der wasserseitige Fouling-Wärmewiderstand hängt von der verwendeten Flüssigkeit, der Art des Wärmetauschrohrs und der Geschwindigkeit der Flüssigkeit im Wasserkreislauf ab. In der folgenden Tabelle sind einige je nach verwendetem Kälteträger empfohlene Wertangaben enthalten:

KÄLTETRÄGER	EMPF. GESCHWINDIGKEITSBEREICH, WASSERSEITIG	
	v≤ 1,7m/Sek.	v > 0,5 m/Sek.
	FF [m^2K/W]	
Meerwasser	0,000088	0,000088
Normales Süßwasser in geschlossenem Kreislauf (Tw < 20°C)	0,000016	0,000016
Normales Süßwasser in geschlossenem Kreislauf (Tw > 20°C)	0,000044	0,000044
Sauberes Flusswasser	0,0003	0,0002
Schlammiges Flusswasser	0,0009	0,0006
Wasser in offenem Kreislauf	0,000086	0,000086
Besonders hartes Wasser	0,0005	0,0005
Glykol enthaltende Lösungen < 40%	0,000086	0,00086
Glykol enthaltende Lösungen > 40%	0,000172	0,000172
Öl	0,0007	0,0004

Zur Vermeidung von Schäden am Wärmetauscher bei niedrigen Temperaturen, werden die Gefrierpunkte der Glykollösungen in den jeweiligen Prozentsätzen angegeben:

PUNTO DE CONGELACIÓN	GLICOL ETILÉNICO % EN PESO	GLICOL PROPILÉNICO % EN PESO
-5	12	16
-10	22	26
-15	30	34
-20	36	40
-25	40	44
-30	44	48
-35	48	52
-40	52	56

Im Fall von Betriebstemperaturen, die sich den oben genannten Gefrierpunkten nähern, den Glykolanteil entsprechend erhöhen. Die enthaltene Auswahl-Software verursacht nach Eingabe unzureichender Glykolwerte durch den Verwender eine Fehlermeldung (warning).

MONTAGE UND BETRIEB

Für eine korrekte Montage und Betrieb des Wärmetauschers empfehlen wir:

- Den Wärmetauscher waagerecht zu montieren
- Beim Aufladen der Anlage die gesamte Luft aus dem Wärmetauscher zu evakuieren
- Zu vermeiden, dass sich der Wärmetauscher bei offenem Kreislauf durch Aussetzen der Pumpe entleert
- Im Fall des längeren Stillstandes, das gesamte Wasser aus dem Wärmetauscher zu entleeren
- Vor der Verwendung des Wärmetauschers in offenen Kreisläufen zu überprüfen, ob das Wasser kompatibel ist
- Wenn nötig, gehemmte nonfreezing Lösungen zu verwenden und diese im Lauf der Zeit zu überprüfen, dabei den Kontakt mit Luft vermeiden
- Den Wasserein- und Ausgang nicht austauschen, um die Leistung des Wärmetauschers nicht zu beeinträchtigen
- Den Wärmetauscher nicht übermäßigen Vibrationen auszusetzen
- Den Eintritt von Fremdkörpern im hydraulischen Kreislauf zu vermeiden
- Den Betrieb mit nicht mit Glykol vermischtem Wasser bei Temperaturen um 0°C zu vermeiden
- Den Trockenlauf der Pumpe sowie Gase im hydraulischen Kreislauf zu vermeiden
- Immer Wasser bzw. nonfreezing Lösungen, die mit den Materialien des Wärmetauschers kompatibel sind, zu verwenden und dabei den Temperaturbereich des Gefrierpunktes zu vermeiden
- Die Verwendung von chlorhaltigem Wasser (max. = 3 p.p.m.) zu vermeiden
- Den Betrieb des Wärmetauschers vermeiden, wenn wasserseitig Druckverluste von über 50 KPa gemessen werden.

ÄNDERUNGEN

Roen Est behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne vorherige Ankündigung Änderungen vorzunehmen.

RU

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

РЕКУПЕРАТОРЫ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ СЕРИИ HRE

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Теплообменники серии HRE были разработаны для максимальной рекуперации тепловой энергии следующих газов:

- ТОПЛИВНЫЕ ГАЗЫ (например двигателей и турбин)
- БИОГАЗ
- СЖАТЫЙ ВОЗДУХ.

ИМЕЮТСЯ РАЗЛИЧНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ КОНФИГУРАЦИИ

- ОТРАБОТАННЫЕ ГАЗЫ
  Вода/гликоли/масло/специальные жидкости
- БИОГАЗ
  Вода/гликоли/масло/специальные жидкости
- СЖАТЫЙ ВОЗДУХ
  Вода/гликоли/масло/специальные жидкости
- БИОГАЗ – БИОГАЗ
- ОТРАБОТАННЫЕ ГАЗЫ – ВОЗДУХ

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ HRE

- **Мощность от нескольких кВт до около 4МВт** рекуперации энергии для версии HR
- **Мощность от нескольких кВт до около 1,5МВт** рекуперации энергии для версии AIR
- **Мощность от нескольких кВт до около 300 кВт** рекуперации энергии для версии BIO
- **Материал кожуха: углеродистая сталь или** нержавеющая сталь 316/316L
- **Различные диаметры и варианты геометрии труб** для более 10 000 конфигураций
- **Различные типы газовых соединений,** решетка-решетка, коническое, Т-образное
- **Возможность изготовления** по индивидуальному заказу.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Трубный пучок реализован посредством прямых труб, приваренных и/или закрепленных развальцовкой в трубной решетке. Головки и газовые камеры являются съемными для облегчения внутренней очистки. Для рекуперации тепловой энергии кожух оснащен компенсационным стыком в смешанной версии из углеродистой - нержавеющей стали, который отсутствует в версии полностью из нержавеющей стали, если это позволяют рабочие условия.

СТАНДАРТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для производства теплообменников используются материалы высокого качества, соответствующие действующим европейским нормам:

- Головка, трубная решетка, дымовые соединения и компенсационный стык из AISI316/316L.
- Кожух и гидравлические соединения из углеродистой стали
- Теплообменные трубы из AISI316L
- Перегородки из материала, совместимого с используемыми жидкостями, или из нержавеющей стали 316/316L
- Прокладки, не содержащие асбеста
- Компенсационный стык из AISI321
- Болты из высокопрочной стали
- Головки из нержавеющей стали трех типов для облегчения подключения газа, обеспечения гибкости прибора и удовлетворения потребностей заказчика.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Технический отдел Roen Est предоставляет заказчикам специальные консультации и прямую поддержку при проектировании теплообменников HRE из специальных материалов.

СОЕДИНЕНИЯ СО СТОРОНЫ ГАЗА

Подсоединение реализовано посредством специальных сварных или раструбных фланцевых соединений.

СОЕДИНЕНИЯ СО СТОРОНЫ ВОДЫ

Соединения являются важной новинкой: Roen Est использует специальные соединения, обеспечивающие переход со стандартного соединения gruvlok/victaulic на фланцевое соединение без сварки.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

По запросу предоставляются следующие опции:

- специальные кронштейны, разъемные или сварные
- специальные контрфланцы со стороны воды

НОРМЫ

Все теплообменники подвергаются испытаниям под давлением со стороны газа и жидкости согласно значениям и способам, предусмотренным стандартами группы Roen Est или отдельными правилами сертификации. Требования к безопасности кожухотрубных теплообменников, являющихся сосудами, работающими под давлением, обеспечиваются соблюдением основных европейских норм на стадии механического проектирования, выбора и применения материалов, изготовления и контроля, испытаний под давлением и составления итоговой документации. Материалы, производственные процессы и сварочные работы, испытания и окончательные документы соответствуют европейским нормам PED/97/23/CE.

СЕРТИФИКАТЫ

Рекуператоры тепла HR серии HRE производятся, как правило, согласно пункту 3 параграфа 3 директивы PED 97/23/CE, так как при температуре выше 110°C не предусмотрено производство горячей воды. Таким образом, изделие комплектуется свидетельством о внутренних приемочных испытаниях. Предусмотрена температура газа не выше 550°C. Для рекуператоров BIO и AIR действуют сведения, приведенные выше. Возможно предоставление дополнительных сертификатов в зависимости от требуемых рабочих условий.

ПРЕДЕЛЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Для серии HRE не могут быть определены пределы

применения ввиду большого количества систем. Технические отделы Roen Est находятся в распоряжении заказчиков для предоставления дополнительной информации.

КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЯ

Несмотря на соответствие пункту 3 параграфа 3 директивы PED 97/23/CE кожухотрубные теплообменники HRE подвергаются испытанию под гидравлическим давлением в соответствии с руководством качества UNI EN ISO 9001:2008. В частности, все изделия должны пройти следующие испытания:

- ТИспытание под давлением на герметичность теплообменника как со стороны труб, так и со стороны кожуха согласно действующим нормам.

ГАРАНТИЯ

На все изделия распространяется гарантия от дефектов изготовления в течение 12 месяцев с даты поставки.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ

Коэффициент загрязнения, fouling factor (f.f.), является важным критерием для определения размеров теплообменника и его работы. Термическое сопротивление загрязнения со стороны воды зависит от типа жидкости, от типа теплообменной трубы и от скорости жидкости в водяном контуре. В приведенной ниже таблице указаны некоторые типичные значения, рекомендуемые в зависимости от используемой вторичной жидкости:

ВТОРИЧНАЯ ЖИДКОСТЬ	РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ДИАПАЗОН СКОРОСТИ СО СТОРОНЫ ВОДЫ	
	v≤ 1,7м/с	v > 0,5 м/с
	FF [m^2K/W]	
Морская вода	0,000088	0,000088
Нормальная пресная вода в закрытом контуре (Tw < 20°C)	0,000016	0,000016
Нормальная пресная вода в закрытом контуре (Tw > 20°C)	0,000044	0,000044
Чистая речная вода	0,0003	0,0002
Грязная речная вода	0,0009	0,0006
Вода из открытого контура	0,000086	0,000086
Очень жесткая вода	0,0005	0,0005
Растворы, содержащие гликоль < 40%	0,000086	0,00086
Растворы, содержащие гликоль > 40%	0,000172	0,000172
Масло	0,0007	0,0004

Чтобы избежать повреждения теплообменника при низких температурах, ниже приводятся точки замерзания гликолевых растворов с различным процентным содержанием:

ТОЧКА ЗАМЕРЗАНИЯ	ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ % ПО ВЕСУ	ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬ % ПО ВЕСУ
-5	12	16
-10	22	26
-15	30	34
-20	36	40
-25	40	44
-30	44	48
-35	48	52
-40	52	56

Если рабочие температуры близки к указанным точкам, следует надлежащим образом увеличить указанные значения гликоля. Следует отметить, что предоставляемая программа выбора предупреждает пользователя о введении слишком низких значений гликоля (warning - предупреждение).

УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

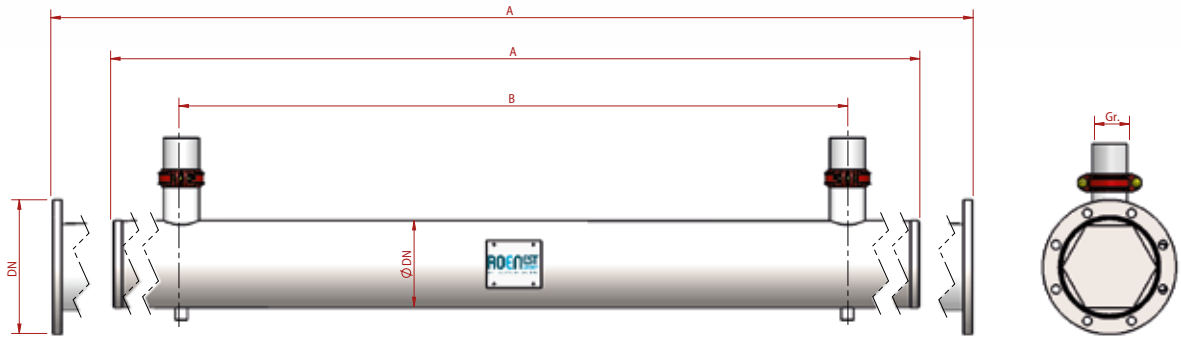
Для правильной установки и эксплуатации теплообменника рекомендуется:

- Устанавливать теплообменник в горизонтальном положении
- Полностью выпускать воздух из теплообменника на стадии заправки системы
- Избегать (в открытом контуре) опорожнения теплообменника во время остановки насоса
- Оставлять теплообменник полностью без воды при длительных простоях
- Проводить анализ воды на совместимость перед применением теплообменника в открытых контурах
- Использовать, когда это необходимо, ингибированные незамерзающие растворы и проверять их со временем, предотвращая их взаимодействие с воздухом
- Не переставлять местами вход и выход воды, чтобы не нарушить эффективность теплообменника
- Не подвергать теплообменник чрезмерным вибрациям
- Избегать попадания посторонних частиц в гидравлический контур
- Избегать работы при температуре воды, близкой к 0 °C, если она не используется в смеси с гликолем
- Избегать кавитации насоса и присутствия газа в гидравлическом контуре
- Всегда использовать незамерзающие воду или растворы, совместимые с материалами теплообменника, и не работать при температуре, близкой к точке замерзания
- Избегать эксплуатации с водой, содержащей хлор (макс. = 3 части на миллион)
- Избегать эксплуатации теплообменника при потерях давления со стороны воды более 50 КПа

ИЗМЕНЕНИЯ

Roen Est оставляет за собой право в любой момент вносить изменения в характеристики без предварительного уведомления.

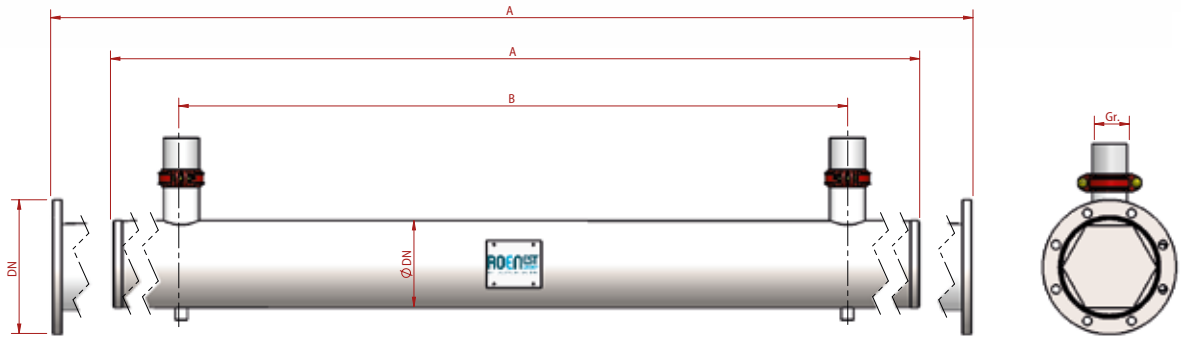
HRE DN.50



APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN50	DN50	DN20	345	500	5,8
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN50	DN50	DN20	595	750	7,4

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET	
1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

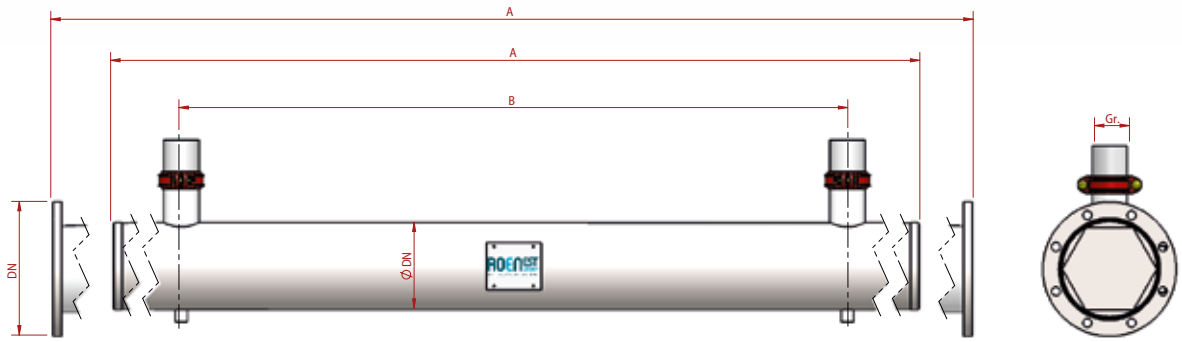
HRE DN.80



APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN80	DN80	DN20	345	500	8,9
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN80	DN80	DN20	595	750	11,8
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN80	DN80	DN20	595	1000	14,7
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN80	DN80	DN20	345	500	9,6
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN80	DN80	DN20	595	750	12,7
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN80	DN80	DN20	595	1000	15,9

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET	
1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

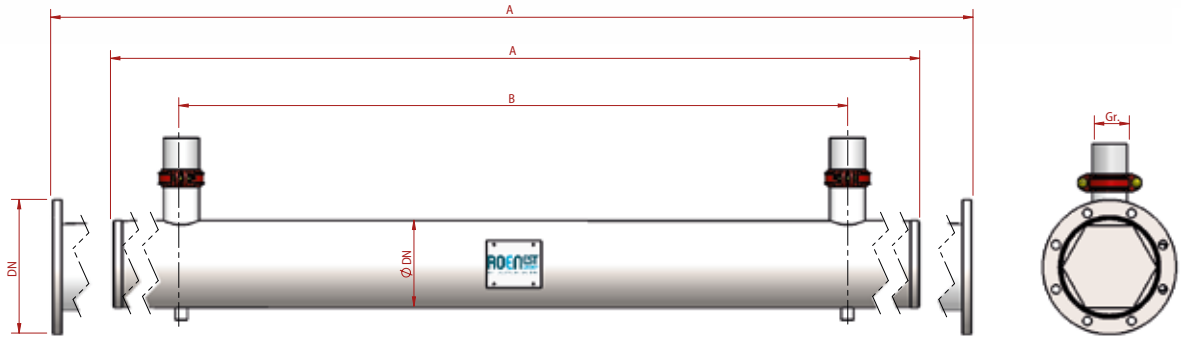
HRE DN.100



APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN100	DN100	DN40	300	500	12,3
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN100	DN100	DN40	550	750	16,4
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN100	DN100	DN40	800	1000	20,6
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN100	DN100	DN40	1050	1250	24,7
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN100	DN100	DN40	1300	1500	28,8
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN100	DN100	DN40	300	500	13,8
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN100	DN100	DN40	550	750	18,6
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN100	DN100	DN40	800	1000	23,4
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN100	DN100	DN40	1050	1250	28,1
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN100	DN100	DN40	1300	1500	32,9
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN100	DN100	DN40	300	500	12,1
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN100	DN100	DN40	800	1000	19,9
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN100	DN100	DN40	1300	1500	27,8

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET	
1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

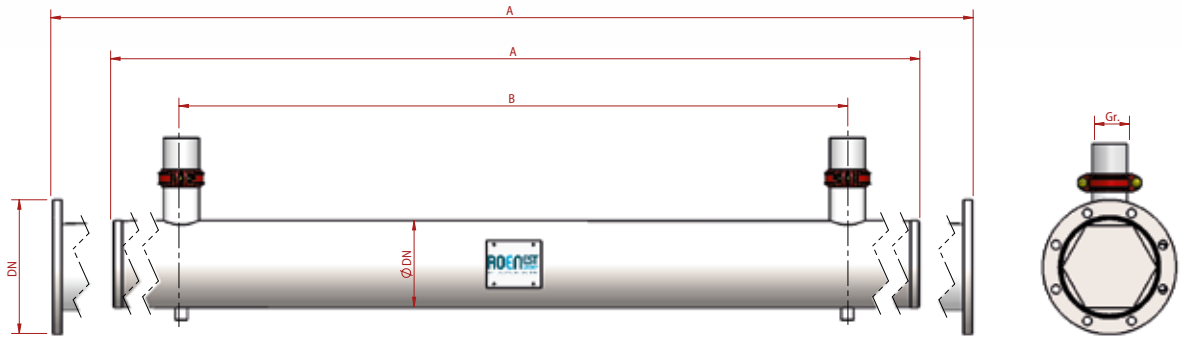
HRE DN.125



APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN125	DN125	DN50	275	500	15,9
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN125	DN125	DN50	525	750	21,4
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN125	DN125	DN50	775	1000	27,0
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN125	DN125	DN50	1025	1250	32,6
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN125	DN125	DN50	1275	1500	38,2
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN125	DN125	DN50	275	500	18,0
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN125	DN125	DN50	525	750	24,4
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN125	DN125	DN50	775	1000	30,8
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN125	DN125	DN50	1025	1250	37,3
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN125	DN125	DN50	1275	1500	43,7
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN125	DN125	DN50	275	500	14,9
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN125	DN125	DN50	775	1000	24,6
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN125	DN125	DN50	1275	1500	34,3

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET	
1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

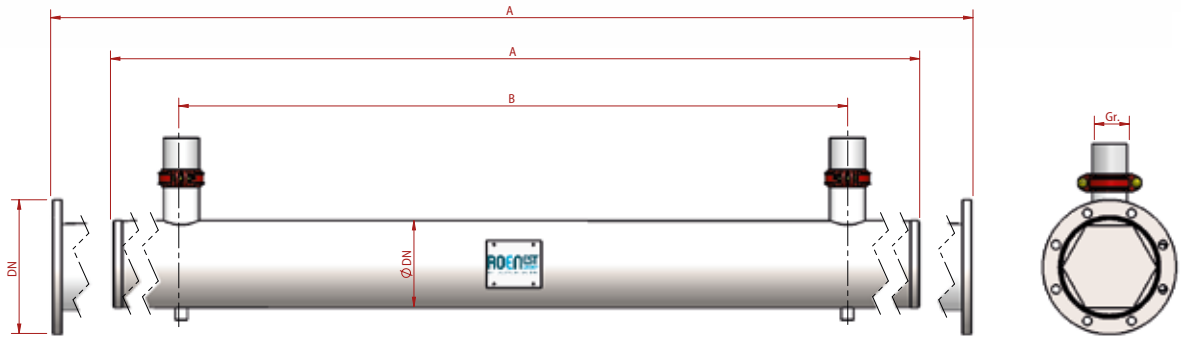
HRE DN.150



APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN150	DN150	DN65	745	1000	36,9
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN150	DN150	DN65	995	1250	44,7
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN150	DN150	DN65	1245	1500	52,5
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN150	DN150	DN65	1495	1750	60,3
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN150	DN150	DN65	1745	2000	68,1
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN150	DN150	DN65	745	1000	43,4
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN150	DN150	DN65	995	1250	52,7
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN150	DN150	DN65	1245	1500	62,0
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN150	DN150	DN65	1495	1750	71,3
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN150	DN150	DN65	1745	2000	80,6
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN150	DN150	DN65	745	1000	36,9
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN150	DN150	DN65	1245	1500	52,3
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN150	DN150	DN65	1745	2000	67,8

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET	
1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

HRE DN.175

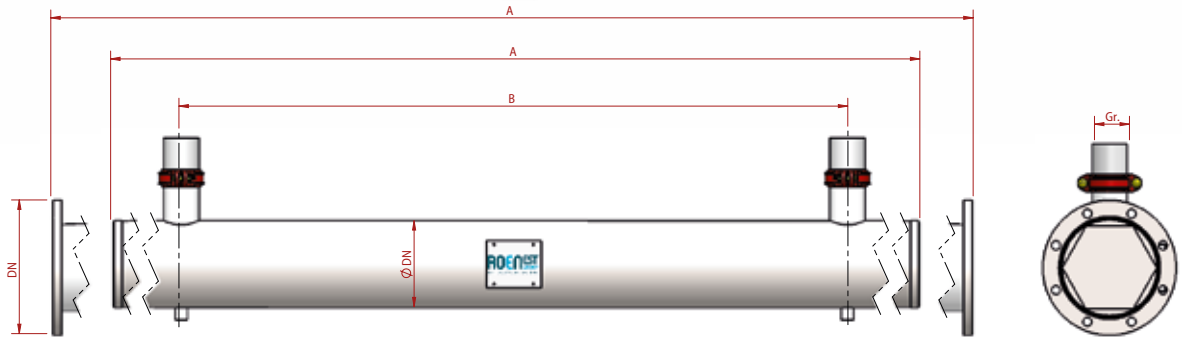


APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN175	DN175	DN65	745	1000	46,7
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN175	DN175	DN65	995	1250	56,9
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN175	DN175	DN65	1245	1500	67,1
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN175	DN175	DN65	1495	1750	77,3
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN175	DN175	DN65	1745	2000	87,5
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN175	DN175	DN65	745	1000	55,1
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN175	DN175	DN65	995	1250	67,2
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN175	DN175	DN65	1245	1500	79,3
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN175	DN175	DN65	1495	1750	91,4
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN175	DN175	DN65	1745	2000	103,4
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN175	DN175	DN65	745	1000	45,0
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN175	DN175	DN65	1245	1500	64,2
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN175	DN175	DN65	1745	2000	83,5
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN175	DN175	DN65	745	1000	40,1
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN175	DN175	DN65	1245	1500	56,9
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN175	DN175	DN65	1745	2000	73,6

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET

1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

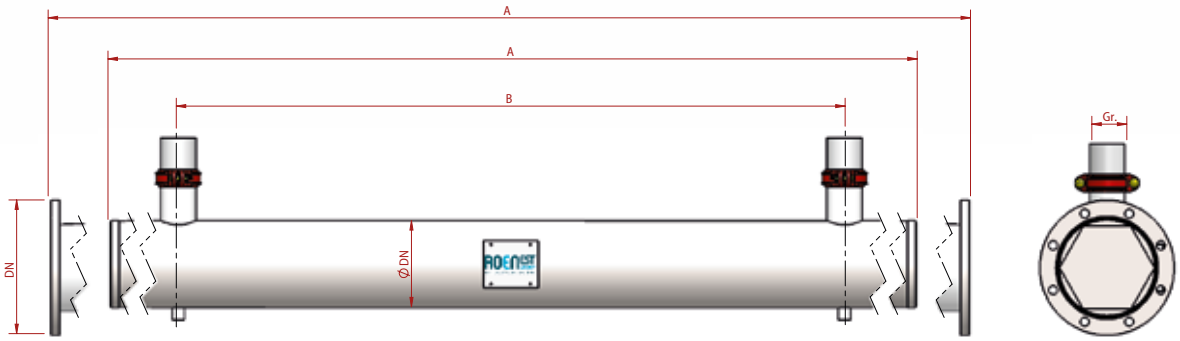
HRE DN.200



APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN200	DN200	DN80	720	1000	59,3
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN200	DN200	DN80	970	1250	72,4
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN200	DN200	DN80	1220	1500	85,4
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN200	DN200	DN80	1470	1750	98,5
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN200	DN200	DN80	1720	2000	111,5
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN200	DN200	DN80	720	1000	70,4
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN200	DN200	DN80	970	1250	86,1
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN200	DN200	DN80	1220	1500	101,7
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN200	DN200	DN80	1470	1750	117,3
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN200	DN200	DN80	1720	2000	133,0
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN200	DN200	DN80	720	1000	56,2
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN200	DN200	DN80	1220	1500	80,5
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN200	DN200	DN80	1720	2000	104,7
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN200	DN200	DN80	720	1000	50,9
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN200	DN200	DN80	1220	1500	72,7
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN200	DN200	DN80	1720	2000	94,4
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN200	DN200	DN80	720	1000	47,3
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN200	DN200	DN80	1220	1500	67,5
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN200	DN200	DN80	1720	2000	87,6

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET	
1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

HRE DN.250

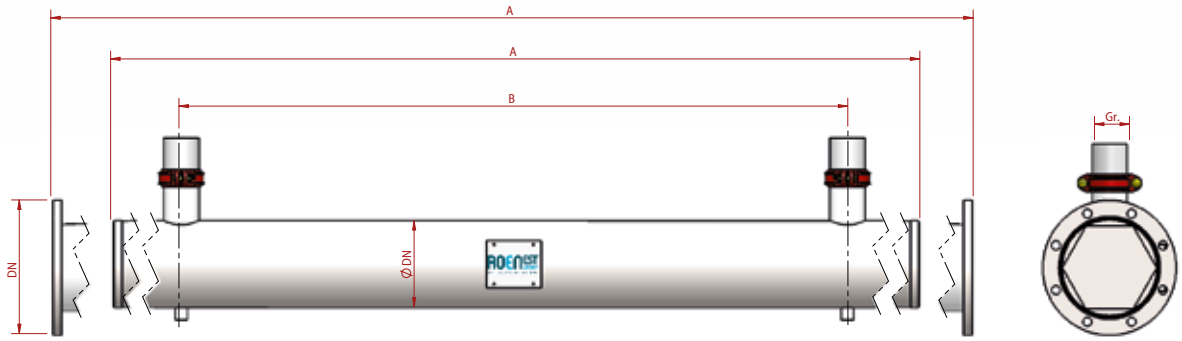


APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN250	DN250	DN100	670	1000	91,8
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN250	DN250	DN100	920	1250	112,7
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN250	DN250	DN100	1170	1500	133,5
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN250	DN250	DN100	1420	1750	154,4
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN250	DN250	DN100	1670	2000	175,3
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN250	DN250	DN100	2170	2500	217,0
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN250	DN250	DN100	2670	3000	258,7
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN250	DN250	DN100	670	1000	108,7
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN250	DN250	DN100	920	1250	133,4
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN250	DN250	DN100	1170	1500	158,1
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN250	DN250	DN100	1420	1750	182,7
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN250	DN250	DN100	1670	2000	207,4
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN250	DN250	DN100	2170	2500	256,8
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN250	DN250	DN100	2670	3000	306,1
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN250	DN250	DN100	670	1000	86,4
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN250	DN250	DN100	1170	1500	124,8
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN250	DN250	DN100	1670	2000	163,2
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN250	DN250	DN100	2170	2500	201,6
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN250	DN250	DN100	2670	3000	240,0
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN250	DN250	DN100	670	1000	81,8
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN250	DN250	DN100	1170	1500	118,6
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN250	DN250	DN100	1670	2000	155,4
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN250	DN250	DN100	2170	2500	192,1
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN250	DN250	DN100	2670	3000	228,9
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN250	DN250	DN100	670	1000	73,6
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN250	DN250	DN100	1170	1500	106,4
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN250	DN250	DN100	1670	2000	139,1
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN250	DN250	DN100	2170	2500	171,8
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN250	DN250	DN100	2670	3000	204,5

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET

1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

HRE DN.300

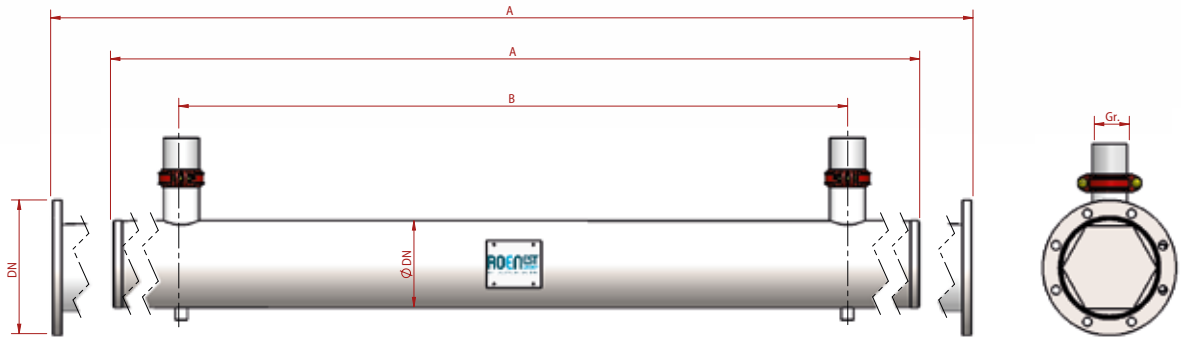


APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN300	DN300	DN150	560	1000	127,1
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN300	DN300	DN150	810	1250	156,0
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN300	DN300	DN150	1060	1500	184,9
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN300	DN300	DN150	1310	1750	213,7
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN300	DN300	DN150	1560	2000	242,6
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN300	DN300	DN150	2060	2500	300,4
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN300	DN300	DN150	2560	3000	358,1
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN300	DN300	DN150	560	1000	155,0
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN300	DN300	DN150	810	1250	190,4
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN300	DN300	DN150	1060	1500	225,7
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN300	DN300	DN150	1310	1750	261,1
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN300	DN300	DN150	1560	2000	296,5
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN300	DN300	DN150	2060	2500	367,2
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN300	DN300	DN150	2560	3000	437,9
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN300	DN300	DN150	560	1000	119,1
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN300	DN300	DN150	1060	1500	172,0
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN300	DN300	DN150	1560	2000	224,9
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN300	DN300	DN150	2060	2500	277,9
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN300	DN300	DN150	2560	3000	330,8
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN300	DN300	DN150	560	1000	107,3
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN300	DN300	DN150	1060	1500	154,7
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN300	DN300	DN150	1560	2000	202,0
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN300	DN300	DN150	2060	2500	249,3
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN300	DN300	DN150	2560	3000	296,6
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN300	DN300	DN150	560	1000	97,0
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN300	DN300	DN150	1060	1500	139,2
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN300	DN300	DN150	1560	2000	181,3
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN300	DN300	DN150	2060	2500	223,5
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN300	DN300	DN150	2560	3000	265,7

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET

1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

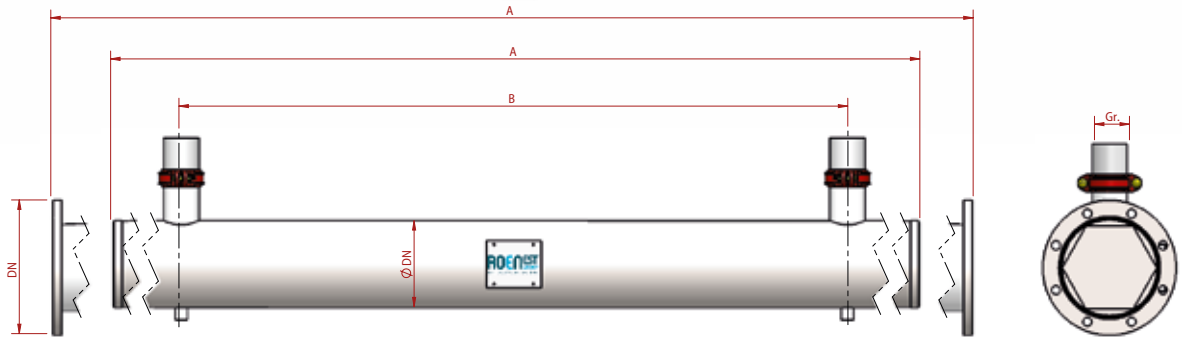
HRE DN.400



APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN400	DN400	DN200	460	1000	193
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN400	DN400	DN200	710	1250	235
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN400	DN400	DN200	960	1500	277
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN400	DN400	DN200	1210	1750	319
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN400	DN400	DN200	1460	2000	361
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN400	DN400	DN200	1960	2500	446
BIO/AIR	PLATE-PLATE	1	T1	1	DN400	DN400	DN200	2460	3000	530
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN400	DN400	DN200	460	1000	243
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN400	DN400	DN200	710	1250	297
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN400	DN400	DN200	960	1500	352
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN400	DN400	DN200	1210	1750	406
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN400	DN400	DN200	1460	2000	460
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN400	DN400	DN200	1960	2500	568
HR	PLATE-PLATE	1	T2	1	DN400	DN400	DN200	2460	3000	676
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN400	DN400	DN200	960	1500	266
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN400	DN400	DN200	1460	2000	346
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN400	DN400	DN200	1960	2500	426
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN400	DN400	DN200	2460	3000	505
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN400	DN400	DN200	960	1500	238
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN400	DN400	DN200	1460	2000	308
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN400	DN400	DN200	1960	2500	379
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN400	DN400	DN200	2460	3000	450
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN400	DN400	DN200	960	1500	210
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN400	DN400	DN200	1460	2000	272
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN400	DN400	DN200	1960	2500	334
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN400	DN400	DN200	2460	3000	396

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET	
1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

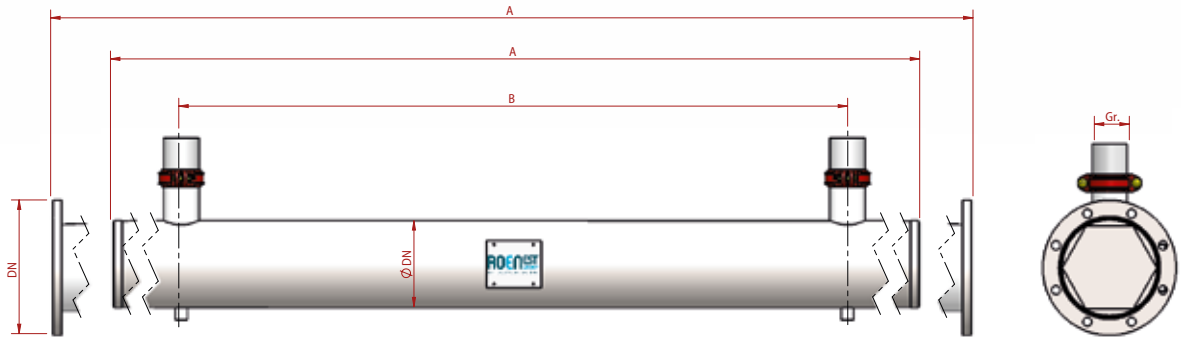
HRE DN.450



APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN450	DN450	DN200	960	1500	319
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN450	DN450	DN200	1460	2000	415
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN450	DN450	DN200	1960	2500	511
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN450	DN450	DN200	2460	3000	607
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN450	DN450	DN200	960	1500	276
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN450	DN450	DN200	1460	2000	358
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN450	DN450	DN200	1960	2500	441
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN450	DN450	DN200	2460	3000	523
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN450	DN450	DN200	960	1500	248
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN450	DN450	DN200	1460	2000	321
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN450	DN450	DN200	1960	2500	395
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN450	DN450	DN200	2460	3000	468

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET	
1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

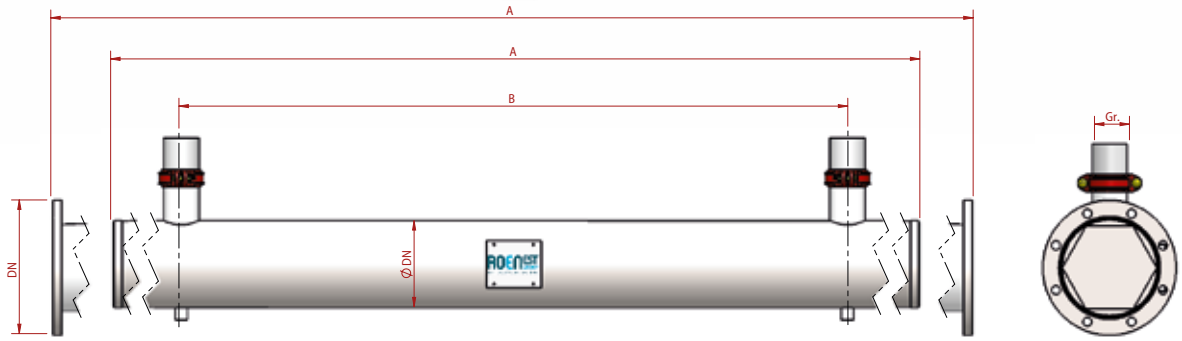
HRE DN.500



APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN500	DN500	DN200	960	1500	400
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN500	DN500	DN200	1460	2000	519
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN500	DN500	DN200	1960	2500	638
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN500	DN500	DN200	2460	3000	757
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN500	DN500	DN200	960	1500	341
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN500	DN500	DN200	1460	2000	441
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN500	DN500	DN200	1960	2500	540
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN500	DN500	DN200	2460	3000	640
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN500	DN500	DN200	960	1500	304
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN500	DN500	DN200	1460	2000	391
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN500	DN500	DN200	1960	2500	479
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN500	DN500	DN200	2460	3000	567

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET	
1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

HRE DN.600

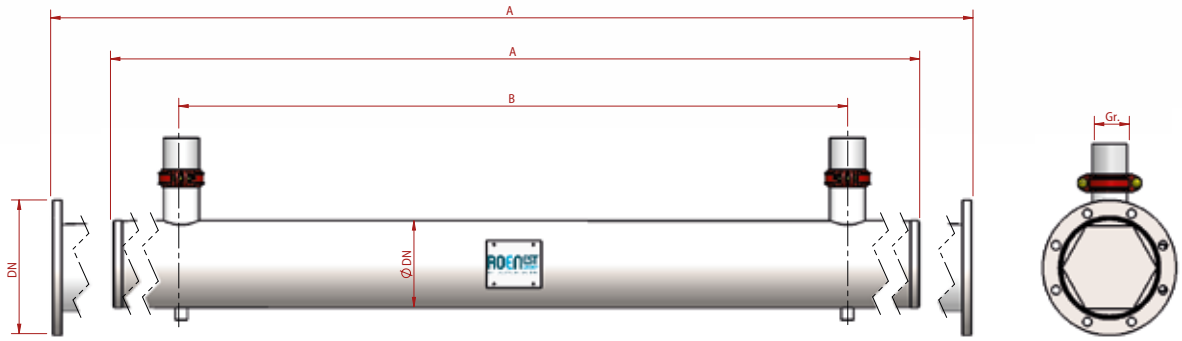


APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN600	DN600	DN200	960	1500	547
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN600	DN600	DN200	1460	2000	708
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN600	DN600	DN200	1960	2500	869
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN600	DN600	DN200	2460	3000	1030
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN600	DN600	DN200	960	1500	462
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN600	DN600	DN200	1460	2000	595
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN600	DN600	DN200	1960	2500	728
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN600	DN600	DN200	2460	3000	861
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN600	DN600	DN200	960	1500	417
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN600	DN600	DN200	1460	2000	537
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN600	DN600	DN200	1960	2500	656
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN600	DN600	DN200	2460	3000	775

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET

1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

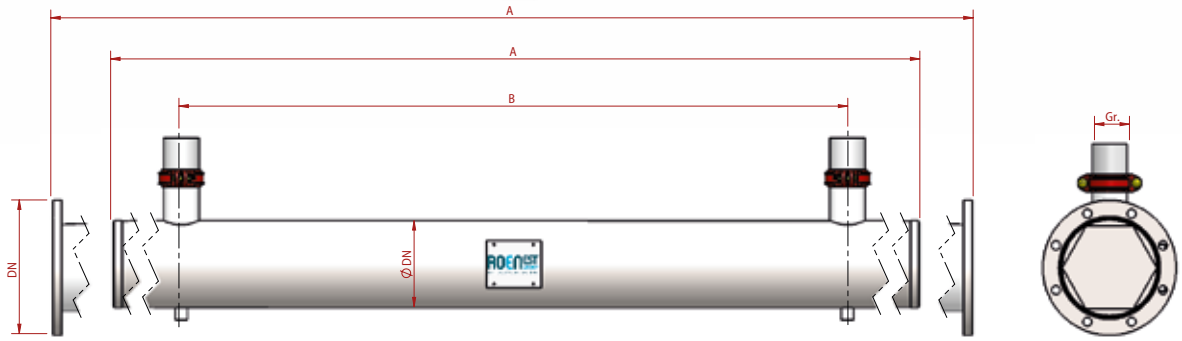
HRE DN.700



APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN700	DN700	DN300	1250	2000	1013
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN700	DN700	DN300	1750	2500	1239
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN700	DN700	DN300	2250	3000	1465
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN700	DN700	DN300	1250	2000	876
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN700	DN700	DN300	1750	2500	1069
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN700	DN700	DN300	2250	3000	1261
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN700	DN700	DN300	1250	2000	775
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN700	DN700	DN300	1750	2500	944
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN700	DN700	DN300	2250	3000	1113

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET	
1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

HRE DN.800

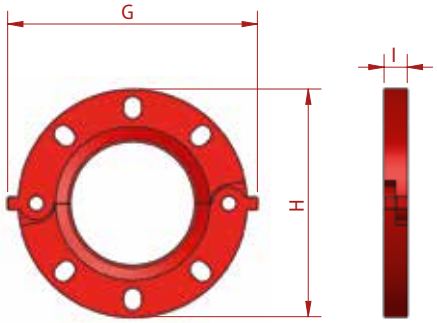


APPLICATION	VERSION	WATER CIRCUIT NUMBER	PIPE TYPE	GAS CIRCUIT	SHELL DIAMETER Ø DN (mm)	GAS CONNECTION DN (mm)	WATER CONNECTION DN/Gr	DISTANCE BETWEEN WATER CONNECTION (mm) B	LENGTH ALL OVER (mm) A	WEIGHT (Kg)
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN800	DN800	DN400	1085	2000	1351
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN800	DN800	DN400	1585	2500	1641
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T3	1	DN800	DN800	DN400	2085	3000	1932
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN800	DN800	DN400	1085	2000	1163
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN800	DN800	DN400	1585	2500	1408
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T4	1	DN800	DN800	DN400	2085	3000	1653
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN800	DN800	DN400	1085	2000	1024
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN800	DN800	DN400	1585	2500	1235
HR/AIR	PLATE-PLATE	1	T5	1	DN800	DN800	DN400	2085	3000	1446

NOTE THE SKETCH SHOW THE TWO STANDARD TUBE SHEET	
1	WELDED TUBE SHEET
2	UNI TUBE SHEET
	THE POSSIBLE CONFIGURATION HEADERS ARE SHOWN IN GAS CONNECTION AREA

WATER CONNECTION OPTION

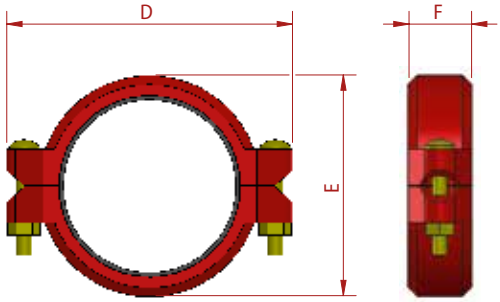
UNI FLANGE ADAPTER



Gr	DN	G (mm)	H (mm)	I (mm)
2"	50	184,2	162,1	19,1
2" 1/2	65	205,5	177,8	22,4
3"	80	222,5	200,2	23,9
4"	100	239,5	219,9	23,9
5"	125	271,5	249,9	25,4
6"	150	301,8	285	24,5
8"	200	358,6	336,8	28,6
10"	250	419,1	395,2	30,2
12"	300	470,4	445	31,8

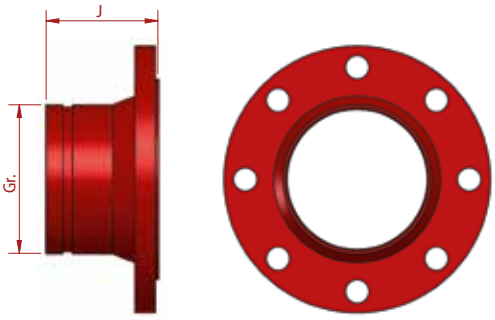
DIMENSION FOR PN 10

RIGID GROOVED COUPLING



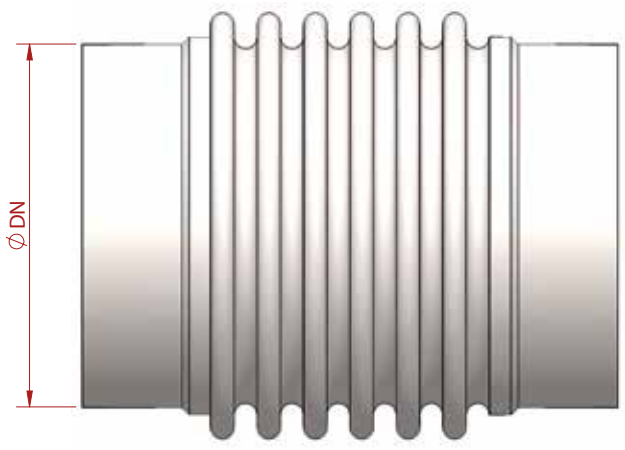
Gr	D (mm)	E (mm)	F (mm)
1"	95	59	42
1" 1/4	107	68	42
1" 1/2	113	74	42
2"	127	86	43
2" 1/2	142	101	45
3"	156	114	45
4"	191	145	47
5"	222	173	49
6"	251	201	49
8"	325	260	61
10"	418	326	66,5
12"	479	391	66,5

UNI FLANGE GRUVLOK



Gr	DN	J (mm)
2"	50	95
2" 1/2	65	95
3"	80	100
4"	100	102
5"	125	105
6"	150	105
8"	200	112
10"	250	138
12"	300	138

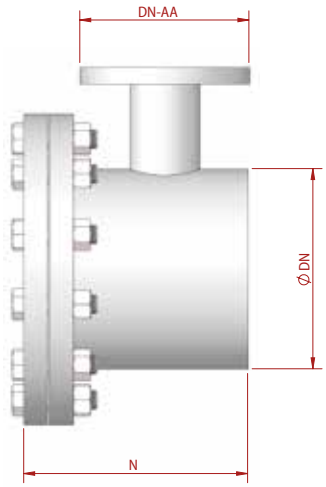
EXPANSION JOINTS



POSSIBLE DIAMETER	MATERIAL
ØDN / (mm)	INOX
50 / 60,3	AISI321
80 / 88,9	AISI321
100 / 114,3	AISI321
125 / 139,7	AISI321
150 / 168,3	AISI321
175 / 193,7	AISI321
200 / 219,1	AISI321
250 / 273	AISI321
300 / 323,9	AISI321
400 / 406,4	AISI321
450 / 457,2	AISI321
500 / 508	AISI321
600 / 609,6	AISI321
700 / 711,2	AISI321
800 / 812,8	AISI321

GAS CONNECTION ACCESSORIES

T CONNECTION

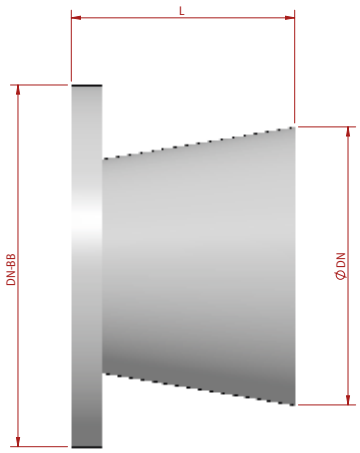


POSSIBLE DIAMETER	GAS CONNECTION	LENGTH ALL OVER	WEIGHT
Ø DN / (mm)	**DN-AA**	**N (mm)**	**Kg**
150 / 168,3	DN100	218	28
175 / 193,7	DN125	244	34
200 / 219,1	DN125	269	40
250 / 273	DN150	323	56
300 / 323,9	DN200	373	73
400 / 406,4	DN200/250	456	141
450 / 457,2	DN250/300	507	150
500 / 508	DN300/400	558	211
600 / 609,6	DN400/500	660	306
700 / 711,2	DN500/600	761	392
800 / 812,8	DN500/600	863	460

This type of connection allows you to inspect and cleaning the gas side without disconnect piping

NOTA:
DIMENSIONS AND WEIGHT OF GAS HEADERS ARE SUBJECT TO CHANGE VALUES

CONICAL CONNECTION

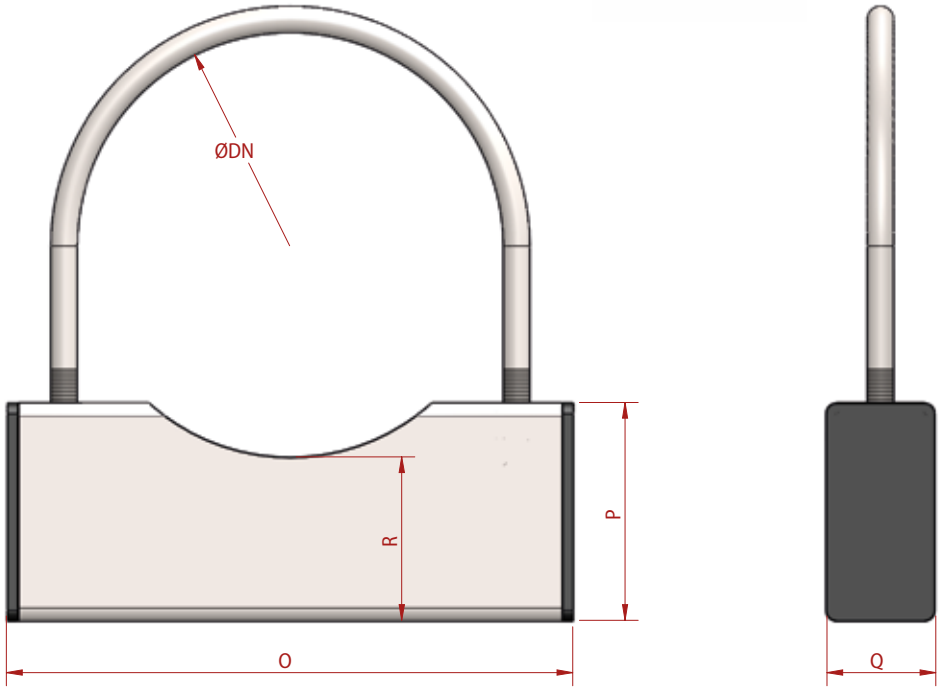


POSSIBLE DIAMETER	GAS CONNECTION	LENGTH ALL OVER	WEIGHT
Ø DN / (mm)	**DN-BB**	**L (mm)**	**Kg**
50 / 60,3	DN20	113	5,43
80 / 88,9	DN50	128	8,03
100 / 114,3	DN80	144	11,09
125 / 139,7	DN100	171	14,25
150 / 168,3	DN125	186	17,61
175 / 193,7	DN150	188	19,72
200 / 219,1	DN150	202	22,44
250 / 273	DN200	233	26,58
300 / 323,9	DN250	264	32,86
400 / 406,4	DN250/DN300	423	57,14
450 / 457,2	DN300/DN400	455	78,80
500 / 508	DN400	592	91,95

This type of connection allows easy installation of piping.

NOTA:
DIMENSIONS AND WEIGHT OF GAS HEADERS ARE SUBJECT TO CHANGE VALUES

U-BOLTS SADDLE



SADDLE DIMENSION				
ØDN / (mm)	**O (mm)**	**P (mm)**	**Q (mm)**	**R (mm)**
50 / 60,3	155	50	50	35
80 / 88,9	155	50	50	35
100 / 114,3	180	50	50	35
125 / 139,7	195	50	50	35
150 / 168,3	225	100	50	75
175 / 193,7	250	100	50	75
200 / 219,1	275	100	50	75
250 / 273	330	100	50	75
300 / 323,9	385	100	50	65
400 / 406,4	465	100	50	65
450 / 457,2	535	150	100	100
500 / 508	585	150	100	100
600 / 609,6	685	150	100	100
700 / 711,2	790	150	100	100
800 / 812,8	900	150	100	100

LEGEND DRY ESPANSION EVAPORATOR EX SERIES	
EXL.1.89.450.2.F.DN25	
EXL	RANGE EFFICENCY
1	GAS CIRCUIT NUMBER
89	SHELL DIAMETER (mm)
450	WATER CONNECTION DISTANCE (mm)
2	TUBE PASSAGES
F	BAFFLE NUMBER
DN25	WATER CONNECTION NOMINAL DIMENSION

LEGEND CONDENSER RX SERIES	
RX.168.1.500.2.DN25.1A	
RX	APPLICATION
1	GAS CIRCUIT NUMBER
168	SHELL DIAMETER (mm)
500	PIPE MODULE (mm)
1A	VERSION
2	TUBE PASSAGES
DN25	WATER CONNECTION NOMINAL DIMENSION

LEGEND HEAT RECOVERY HRE SERIES	
BIO.89.1.500.T1.1.DN80.DN20.A	
BIO	APPLICATION
1	GAS CIRCUIT NUMBER
89	SHELL DIAMETER (mm)
500	DISTANCE BETWEEN TUBE SHEET (mm)
T1	PIPE TYPE
1	GAS CONNECTION TYPE
DN80	WATER CONNECTION NOMINAL DIMENSION
DN20	GAS CONNECTION NOMINAL DIMENSION
A	BAFFLE NUMBER

PIPE SCHEME			
PIE TYPE	**APPLICATIONS**		
	BIO	AIR	HR
T1	•	•	
T2			•
T3		•	•
T4		•	•
T5		•	•

HRE APPLICATIONS			
SHELL DIAMETER DN	BIO	AIR	HR
50	•	•	•
80	•	•	•
100	•	•	•
125	•	•	•
150	•	•	•
175	•	•	•
200	•	•	•
250	•	•	•
300	•	•	•
400	•	•	•
450		•	•
500		•	•
600		•	•
700			•
800			•

LEGEND LIQUID RECEIVER	
ERH008/ERV009	
ERH	HORIZONTAL
ERV	VERTICAL
008	VOLUME

GRUPPOPRAGMA.COM

01 COMPANY PROFILE

02 FINNED PACK HEAT EXCHANGERS

03 UNIT COOLERS BRINE UNITS

04 REMOTE CONDENSERS DRY COOLERS

05 SHELL AND TUBE

ROENEST GROUP
HEAT EXCHANGERS AND MORE

Roen Est SpA Via dell'Industria, 4
34077 Ronchi dei Legionari (GO)
Italy
Tel. +39 0481 474140
Fax +39 0481 779997

www.roenest.com
info@roenest.com

REV.01/2014